

**BRUNA NOBRE DE SOUZA**

**HANTAVIROSE NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de médico veterinário.

Preceptor: Prof. Dr. Antonio Carlos Paes.

**Botucatu**

**2023**

**BRUNA NOBRE DE SOUZA**

**HANTAVIROSE NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de médico veterinário.

Área de Concentração: Zoonoses e Saúde Pública.

Preceptor: Prof. Dr. Antonio Carlos Paes.

Coordenador de Estágios: Prof. Dr. José Paes de Oliveira Filho.

**Botucatu**

**2023**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Souza, Bruna Nobre de.

Hantavirose no Brasil / Bruna Nobre de Souza. -  
Botucatu, 2023

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina Veterinária ) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Antonio Carlos Paes  
Capes: 50502000

1. Agricultura. 2. Hantavírus. 3. Roedores. 4. Doenças cardiopulmonares. 5. Zoonoses.

Palavras-chave: Agricultura ; Hantavírus ; Roedores ; SCPH; Zoonose.

## RESUMO

A Hantavirose é uma zoonose viral aguda de alta letalidade, transmitida por roedores silvestres, que são os reservatórios naturais do vírus. No Brasil, a maioria dos genótipos virais descritos, responsáveis por provocar a doença em humanos, está associada ao vírus *Andes orthohantavirus* (ANDV) e ao *Laguna Negra orthohantavirus* (LANV). Esta enfermidade possui duas manifestações clínicas principais, sendo elas: a síndrome cardiopulmonar (SCPH) endêmica nas Américas; e a febre hemorrágica com síndrome renal (FHSR) predominante na Europa e Ásia. No ser humano a principal forma de transmissão ocorre pela via aerógena, com a inalação de aerossóis, contendo partículas virais, provenientes do ressecamento das excreções de roedores infectados. Outras formas menos frequentes de transmissão, ocorrem por meio da mordedura ou arranhadura do roedor; inoculação em pele ou mucosas; e a ingestão de água ou alimentos contaminados com urina ou fezes desses animais. No Brasil, os fatores de risco relacionados à Hantavirose englobam, de maneira geral, as atividades agrícolas e as alterações ambientais. A doença é caracterizada por inicialmente desenvolver sinais clínicos inespecíficos, evoluindo rapidamente para dificuldade respiratória e edema pulmonar grave. O diagnóstico clínico é complexo, sendo de difícil realização, devido à inespecificidade inicial dos sintomas e rápida evolução clínica. Os casos de Hantavirose são mais frequentemente diagnosticados por sorologia, utilizando o teste ELISA, ou por RT-PCR. O tratamento suporte é a base terapêutica para a SCPH, uma vez que, não há um tratamento antiviral específico para a Hantavirose. As principais medidas preventivas, para essa doença, incluem: manejo de áreas agrícolas; controle de roedores silvestres nos domicílios; manejo de locais contaminados; preservação e vigilância ambiental. O presente estudo revisou os principais aspectos da etiologia; epidemiologia; patogenia; manifestações clínicas; diagnóstico; tratamento; prevenção; controle e os reflexos na saúde pública da Hantavirose no Brasil.

**Palavras-chave:** zoonose; roedores; agricultura; SCPH; hantavírus.

## **ABSTRACT**

Hantavirus is a highly lethal acute viral zoonosis transmitted by wild rodents, which are the natural reservoirs of the virus. In Brazil, most of the viral genotypes described, responsible for causing the disease in humans, are associated with the Andes orthohantavirus (ANDV) and Laguna Negra orthohantavirus (LANV). This disease has two main clinical manifestations, namely: the pulmonary syndrome (HPS) endemic in the Americas; and hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) predominant in Europe and Asia. In humans, the main form of transmission occurs through the air route, with the inhalation of aerosols, containing viral particles, from the drying of the excreta of infected rodents. Other less frequent forms of transmission occur through the bite or scratch of the rodent; inoculation into skin or mucous membranes; and the ingestion of water or food contaminated with urine or feces of these animals. In Brazil, the risk factors related to Hantavirus include, in general, agricultural activities and environmental changes. The disease is characterized by initially developing nonspecific clinical signs, rapidly progressing to respiratory distress and severe pulmonary edema. The clinical diagnosis is complex, being difficult to perform, due to the initial non-specificity of the symptoms and rapid clinical evolution. Hantavirus cases are most often diagnosed by serology, using the ELISA test, or by RT-PCR. Supportive treatment is the therapeutic basis for HPS, since there is no specific antiviral treatment for Hantavirus. The main preventive measures for this disease include: management of agricultural areas; control of wild rodents in households; management of contaminated sites; environmental preservation and surveillance. The present study reviewed the main aspects of the etiology; epidemiology; pathogenesis; clinical manifestations; diagnosis; treatment; prevention; control and repercussions on public health of Hantavirus, with Brazil as the focus.

**Key-words:** zoonosis; rodents; agriculture; HPS; hantavirus.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	9
2.1. Etiologia.....	9
2.2. Epidemiologia.....	12
2.3. Patogenia .....	15
2.4. Apresentação Clínica .....	15
2.5. Diagnóstico .....	16
2.6. Manejo terapêutico .....	17
2.7. Prevenção e Controle .....	17
2.8. Saúde Pública .....	18
3. CONCLUSÃO .....	19
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 01** - Principais variantes do hantavírus encontradas no Brasil.....10

**Tabela 02** - Principais variantes do hantavírus encontradas no Brasil e seus  
roedores reservatórios.....11

## INTRODUÇÃO

A Hantavirose é uma doença zoonótica viral aguda de alta letalidade, causada por vírus pertencentes à família *Hantaviridae* (ABUDUREXITI et al., 2019), transmitida por roedores silvestres. Essa enfermidade possui uma ampla distribuição geográfica, sendo relatada nos continentes europeu, asiático, africano e americano. Na América do Sul, os países mais afetados por ela incluem: o Brasil; a Argentina; o Chile e a Bolívia (KRUGER et al., 2015). A principal forma de transmissão para o ser humano ocorre pela via aerógena, com a inalação de aerossóis contendo partículas virais, provenientes do ressecamento das excreções de roedores infectados, em ambientes fechados ou ao ar livre (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013; JUNIOR et al., 2020).

No Brasil, os principais fatores de risco relacionados a esta enfermidade são as atividades agrícolas e as alterações ambientais. As culturas agrícolas fornecem grandes quantidades de alimento, abrigo e baixa concentração de predadores, promovendo, com isso, uma alta densidade populacional de roedores silvestres, nestes locais (JUNIOR et al., 2020). Todas as atividades que englobam a agricultura (plantio; colheita; transporte; armazenamento e moagem dos grãos) são consideradas situações de risco devido à formação dos aerossóis. Os fenômenos naturais, como a floração de bambus, o manejo inadequado do meio ambiente, como o desmatamento para a expansão agrícola, e o desequilíbrio ecológico provocado pelo desenvolvimento econômico, como construções de estradas, hidrelétricas e torres de rede elétrica, também são considerados fatores de risco (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

A Hantavirose possui duas manifestações clínicas principais, a síndrome cardiopulmonar (SCPH) endêmica nas Américas, e a febre hemorrágica com síndrome renal (FHSR) predominante na Europa e Ásia (FOCACCIA et al., 2021). A SCPH apresenta-se como uma doença febril aguda, caracterizada pelo grave comprometimento cardiovascular e respiratório (SEREJO et al., 2020). Ela possui três fases clínicas distintas: a fase inicial, a cardiopulmonar e a de

convalescença ou óbito, dependendo da evolução da enfermidade. A primeira fase é marcada pela presença de sintomas inespecíficos, que dificultam o diagnóstico precoce da doença. A segunda fase tem início de 1 a 10 dias após o aparecimento dos primeiros sinais clínicos. Nela o paciente pode apresentar: tosse; dispnéia; edema pulmonar e instabilidade hemodinâmica. A duração do quadro pulmonar varia, podendo prolongar-se por uma semana. Os sobreviventes dessa fase apresentam poliúria com remissão do edema pulmonar (SEREJO et al., 2020; FOCACCIA et al., 2021). A letalidade da SCPH na América varia de acordo com a espécie viral, podendo chegar a 50% nas formas mais graves (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a taxa média de letalidade para essa doença, em 2022, foi de 46,5%, sendo necessária a assistência hospitalar na maioria dos casos. O diagnóstico clínico é complexo, sendo de difícil realização, devido à inespecificidade dos sintomas e rápida evolução clínica. Os casos de Hantavirose são mais frequentemente diagnosticados por sorologia, utilizando o teste ELISA, para a detecção de anticorpos IgM ou alta titulação de IgG, específicos para os hantavírus (BENTE, et al., 2014; FOCACCIA et al., 2021). O tratamento suporte é a base terapêutica para a SCPH, uma vez que, não há um tratamento antiviral específico para esta enfermidade (SEREJO et al., 2020; FOCACCIA et al., 2021). Geralmente, há a necessidade de internação em unidades de saúde de maior complexidade.

A Hantavirose é uma zoonose negligenciada, sendo este, além da gravidade, um dos principais contribuintes para sua alta letalidade no país. A sobrevivência do paciente depende da suspeita precoce, e da rápida instituição do tratamento, com suporte ventilatório e hemodinâmico. Dessa maneira, o presente estudo revisou os aspectos da doença no tocante à etiologia; epidemiologia; patogenia; manifestações clínicas; diagnóstico; tratamento; prevenção; controle e os seus reflexos na saúde pública, tendo o Brasil como enfoque.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### **2. 1. Etiologia**

Os hantavírus são vírus pertencentes à família *Hantaviridae*, à subfamília *Mammantavirinae*, e ao gênero *Orthohantavirus* (ABUDUREXITI et al., 2019). Dentro deste gênero, dezenas de espécies estão incluídas, cada uma agrupando diversos genótipos virais diferentes. Estes vírus são envelopados, esféricos, e variam entre 80 a 120 nm de tamanho (BENTE, et al., 2014). O genoma viral é segmentado, constituído por RNA de fita simples, com polaridade negativa, sendo este, dividido em três segmentos diferentes, cada um responsável pela codificação de uma proteína específica. O primeiro segmento, denominado S (*small*) é responsável pela codificação da proteína do nucleocapsídeo. O segundo, M (*medium*), pelas glicoproteínas do envelope, já o terceiro, L (*large*), codifica uma proteína de mesmo nome, responsável pelas funções de transcriptase reversa, e replicação viral (BENTE, et al., 2014; FOCACCIA et al., 2021). Estes vírus apresentam como característica a baixa resistência ambiental, podendo ser facilmente inativados pelo calor (30 minutos em temperaturas acima de 60°C); ação de detergentes; solventes orgânicos; soluções de hipoclorito de sódio a 10% e exposição contínua ao sol (irradiação ultravioleta). Outra característica é o seu tropismo pelas células endoteliais; epiteliais e células do sistema imune, sendo estas, os linfócitos e as células dendríticas (BENTE, et al., 2014).

No Brasil, a maioria dos genótipos virais descritos, responsáveis por acarretar quadros clínicos de Hantavirose em humanos, está associada ao vírus *Andes orthohantavirus* (ANDV) e ao *Laguna Negra orthohantavirus* (LANV), sendo esses, identificados de acordo com o local onde foram relatados pela primeira vez (FOCACCIA et al., 2021).

**Tabela 01:** Principais variantes do hantavírus encontradas no Brasil.

<b>Espécie</b>	<b>Genótipo</b>	<b>Bioma/Região</b>
<i>Andes orthohantavirus</i>	Araraquara	Cerrado e Caatinga (SP, MG, MT, GO, DF)
<i>Laguna Negra orthohantavirus</i>	Anajatuba	Cerrado e Caatinga (MA e MT)
<i>Andes orthohantavirus</i>	Castelo dos Sonhos	Floresta Amazônica (PA)
<i>Andes orthohantavirus</i>	Juquitiba	Mata Atlântica (SP, PR, SC e

<i>Laguna Negra orthohantavirus</i>	Laguna Negra	RS) Transição entre Cerrado e Floresta Amazônica (MT)
<i>Laguna Negra orthohantavirus</i>	Laguna Negra	Floresta Amazônica (AC, AM, RO, PA e MT)

Fonte: FOCACCIA et al., 2021.

Os hantavírus possuem como seus hospedeiros principais os roedores silvestres, sendo esta uma relação espécie-específica, ou seja, cada variante viral é responsável pela infecção de uma ou mais espécies de roedores, que consistem em seus reservatórios naturais (BENTE, et al., 2014; FOCACCIA et al., 2021). Os roedores domésticos não participam da epidemiologia da Hantavirose. Existem relatos na literatura de infecção por hantavírus em mamíferos insetívoros (como o musaranho e a toupeira) e em morcegos, entretanto, quadros clínicos de Hantavirose, associados a estes animais são raros (BENTE, et al., 2014). Na América do Sul, tanto o vírus *Andes orthohantavirus* como as suas variantes, têm sido isolados em roedores silvestres dos gêneros: *Oligoryzomys*, *Necromys* e *Akodon*. Enquanto o *Laguna Negra orthohantavirus*, infecta as espécies *Calomys callosus* e *Calomys laucha*, gênero *Oligoryzomys* (FOCACCIA et al., 2021).

**Tabela 02:** Principais variantes do hantavírus encontradas no Brasil seus roedores reservatórios.

Genótipo	Bioma/Região	Roedor reservatório	Roedor (Nome popular)
Araraquara	Cerrado e Caatinga (SP, MG, MT, GO, DF)	<i>Necromys lasiurus</i>	Pixuna ou ratinho do cerrado
Anajatuba	Cerrado e Caatinga (MA e MT)	<i>Oligoryzomys fornesi</i> <i>Oligoryzomys mottogrossae</i>	Rato do mato
Castelo dos Sonhos	Floresta Amazônica (PA)	<i>Oligoryzomys moojeni</i>	Rato do mato
Juquitiba	Mata Atlântica (SP,	<i>Oligoryzomys</i>	Rato do arroz ou

	PR, SC e RS)	<i>nigripes</i>	camundongo do mato de patas pretas.
Laguna Negra	Transição entre Cerrado e Floresta Amazônica (MT)	<i>Calomys callosus</i>	Rato do chão
Laguna Negra	Floresta Amazônica (AC, AM, RO, PA e MT)	<i>Oligoryzomys microtis</i>	Rato do mato

Fonte: FOCACCIA et al., 2021.

## 2.2. Epidemiologia

A Hantavirose é uma doença zoonótica viral aguda de alta letalidade, transmitida por roedores, com ampla distribuição geográfica, sendo relatada nos continentes europeu, asiático, africano e americano. Na América do Sul, os países mais afetados por esta enfermidade incluem: o Brasil; a Argentina; o Chile e a Bolívia (KRUGER et al., 2015).

Como supracitado, a Hantavirose ocorre em grande parte do mundo, contudo, a distribuição de cada espécime viral é limitada pelo alcance geográfico do animal reservatório, ou seja, existe uma estreita relação entre a distribuição geográfica da doença, e o seu tipo de manifestação clínica em humanos, com o habitat do roedor reservatório, que é espécie-específico para o vírus (KRUGER et al., 2015; FOCACCIA et al., 2021). Esta enfermidade possui duas manifestações clínicas principais: a síndrome cardiopulmonar (SCPH) e a febre hemorrágica com síndrome renal (FHSR). A primeira é considerada endêmica nas Américas, com o predomínio do vírus *Andes orthohantavirus*, juntamente com suas variantes, na América do Sul, já na América do Norte, há uma maior prevalência do vírus *Sin Nombre orthohantavirus* (SNV), e demais variantes (BENTE, et al., 2014; FOCACCIA et al., 2021). A segunda manifestação, por sua vez, apresenta maior predominância na Europa e Ásia, estando relacionada às variantes do vírus *Hantaan orthohantavirus* (BENTE, et al., 2014). Atualmente, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde, os principais países endêmicos para SCPH

nas Américas são: Estados Unidos; Brasil; Argentina; Paraguai; Bolívia; Venezuela; Chile; Equador; Panamá; Uruguai e Canadá (FOCACCIA et al., 2021).

Quanto à transmissão dos hantavírus, os roedores infectados, eliminam o vírus para o ambiente através de suas excretas (urina e fezes) e pela saliva. Esses podem permanecer infectados por toda a vida, podendo eliminar o vírus por semanas ou anos (PINCELLI et al., 2003), entretanto estudos recentes em populações silvestres sugerem que alguns tipos de hantavírus podem ser transmitidos pelos roedores ao longo de toda a vida (JUNIOR et al., 2020). A transmissão entre os roedores ocorre horizontalmente, através da inalação de partículas virais presentes no solo ou pelo contato direto (brigas, compartilhamento de alimentos, lambeduras, etc.). Com relação a outras espécies, existem relatos ocasionais de infecção, sem a presença de sinais clínicos da doença, em potenciais predadores destes roedores, como, por exemplo, os cães e gatos. Estes são considerados hospedeiros terminais, não havendo evidências, até o momento, de transmissão do vírus para o homem ou outros mamíferos. Com isso, conclui-se que o maior risco envolvendo estes animais domésticos, está na possibilidade deles levarem, roedores infectados capturados para dentro dos domicílios, estabelecendo outra forma de exposição para o ser humano (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013; JUNIOR et al., 2020).

No ser humano a principal forma de transmissão é pela via aerógena, com a inalação de aerossóis contendo partículas virais, provenientes do ressecamento das excretas de roedores infectados em ambientes fechados ou ao ar livre. Outras formas menos frequentes de transmissão ocorrem através da mordedura ou arranhadura do roedor; inoculação em pele ou mucosas, e a ingestão de água ou alimentos contaminados com a urina ou fezes de animais infectados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013; JUNIOR et al., 2020). Embora tenha sido considerado um caso isolado, observou-se a transmissão interpessoal do vírus *Andes orthohantavirus*, em um surto da doença na cidade de Bariloche, na

Argentina em 1996, onde cinco profissionais da saúde foram infectados ao entrar em contato com seus pacientes (PINCELLI et al., 2003).

No Brasil, os fatores de risco relacionados à Hantavirose englobam, de maneira geral, as atividades agrícolas e alterações ambientais. As culturas agrícolas, principalmente as de cana-de-açúcar; milho; soja; arroz; e capim braquiária, fornecem grandes quantidades de alimento e abrigo, somados a uma baixa concentração de predadores. Isto promove um aumento da densidade populacional de roedores silvestres nestes locais, levando a um consequente aumento da contaminação ambiental por excretas de animais infectados, e maior prevalência da doença. Todas as atividades que englobam a agricultura (plantio; colheita; transporte; armazenamento e moagem dos grãos) são consideradas situações de risco devido à formação dos aerossóis. Periodicamente, após a colheita nas lavouras, a queda na disponibilidade de alimento, estimula a migração desses roedores para outros locais próximos, como as residências, os silos e os cochos dos animais domésticos, em busca de novas fontes de alimento, sendo este considerado outro fator de risco.

Vale ressaltar que, qualquer ambiente que favoreça a concentração de roedores silvestres como: paióis de fazendas; casas abandonadas ou fechadas por um longo período de tempo; galpões destinados ao armazenamento de grãos; sótãos; porões; casas próximas às zonas de mata ou construídas em locais propícios à multiplicação de roedores, podem oferecer risco (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013; JUNIOR et al., 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). O desequilíbrio ecológico provocado pelo intenso desmatamento para a expansão agrícola constitui um dos principais fatores de risco para a Hantavirose. As ilhas de florestas em formato alongado (mata ciliar), rodeadas por áreas agrícolas, favorecem o crescimento populacional dos roedores, facilitando o contato destes com o ser humano, possibilitando a transmissão da doença (FOCACCIA et al., 2021). Destaca-se, também, o fato da Hantavirose ser considerada uma doença de caráter ocupacional, sendo assim, agricultores; engenheiros agrônomos; médicos

veterinários; biólogos; geólogos; entre outros, possuem a maior probabilidade de serem infectados (JUNIOR et al., 2020).

### **2.3. Patogenia**

A infecção humana ocorre predominantemente pela via respiratória, sendo as outras formas de transmissão de menor relevância epidemiológica (FOCACCIA et al., 2021). As partículas virais, quando inaladas, atingem os brônquios e os alvéolos, infectando principalmente as células endoteliais e os macrófagos pulmonares. Uma vez fagocitado, o hantavírus é transportado para os gânglios linfáticos regionais, onde ocorre a replicação e disseminação viral, pela via linfática, para os outros órgãos e tecidos do organismo. Na SCPH a infecção provoca intensa resposta imune, com produção de citocinas, que além, de atuarem diretamente no endotélio vascular, estimulam a produção de Interleucina-1, Interferon- $\gamma$  e Fator de Necrose Tumoral (TNF- $\alpha$ ), levando a perda da integridade endotelial pulmonar, com subsequente edema pulmonar (BENTE, et al., 2014; FOCACCIA et al., 2021).

Um aspecto peculiar presente na infecção por hantavírus é a presença de imunoglobulinas M, G e A de forma precoce, em conjunto ao aparecimento dos primeiros sintomas da doença. Esses contribuem para a ativação do sistema complemento, assim, tanto a resposta imune inata, como a adquirida, estão presentes (FOCACCIA et al., 2021).

### **2.4. Apresentação Clínica**

Na SCPH apresenta-se como uma doença febril aguda, caracterizada pelo grave comprometimento cardiovascular e respiratório (SEREJO et al., 2020). Ela possui três fases clínicas distintas: a fase inicial, a cardiopulmonar e a de convalescença ou óbito dependendo da evolução da enfermidade. O período de incubação dessa síndrome varia entre 1 a 8 semanas (média de 2 a 3 semanas), e após este, inicia-se a primeira fase com o aparecimento de sintomas inespecíficos, que dificultam o diagnóstico precoce da doença, são estes: febre; cefaleia;

mialgia; náuseas; calafrios; diarreia e mal estar. Nesta fase os sintomas respiratórios estão ausentes. A segunda fase tem início de 1 a 10 dias após o aparecimento dos primeiros sintomas, nela o paciente pode apresentar: tosse; dispnéia; edema pulmonar e instabilidade hemodinâmica. A duração do quadro pulmonar varia, podendo prolongar-se por uma semana. Os sobreviventes da fase cardiopulmonar apresentam poliúria com remissão do edema pulmonar (SEREJO et al., 2020; FOCACCIA et al., 2021).

A letalidade da SCPH na América varia de acordo com a espécie viral, podendo chegar a 50% nas formas mais graves (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a taxa média de letalidade para essa doença, em 2022, foi de 46,5%, sendo necessária a assistência hospitalar na maioria dos casos.

## **2.5. Diagnóstico**

O diagnóstico clínico é complexo, sendo de difícil realização devido à inespecificidade dos sintomas e rápida evolução clínica. Deve-se levar em consideração a região; ocupação profissional; histórico de exposição ao ambiente silvestre; contato direto ou indireto com roedores e os sinais clínicos de dispnéia e hipotensão no paciente (SEREJO et al., 2020). Casos de Hantavirose são mais frequentemente diagnosticados por sorologia, utilizando principalmente o teste imunoenzimático (ELISA), visto que os anticorpos aparecem de forma precoce, sendo detectados concomitantemente ao aparecimento dos primeiros sinais clínicos. A presença de anticorpos IgM ou alta titulação de IgG específicos para os hantavírus, confirmam a suspeita clínica. A reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa (RT-PCR) é outro teste que pode ser empregado na identificação do RNA viral, em amostras de sangue ou tecido (BENTE, et al., 2014; FOCACCIA et al., 2021).

O diagnóstico diferencial é complexo, uma vez que a Hantavirose pode ser confundida com outras doenças infecciosas endêmicas, além de variar conforme as fases da doença. Na fase inicial, por exemplo, a falta de especificidade dos

sintomas, sugere diversas doenças infecciosas agudas, como: dengue; febre amarela; malária; leptospirose e influenza. Na fase cardiopulmonar, o diferencial deve ser voltado para síndromes respiratórias agudas, como as pneumonias bacterianas, virais (influenza) ou fúngicas (*Histoplasma capsulatum* ou *Pneumocystis jirovrci*), além de incluir, também, o diferencial para doenças sistêmicas como: a leptospirose; dengue; febre maculosa e quadros de sepse associados à peste (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021; FOCACCIA et al., 2021).

## **2.6. Manejo terapêutico**

O tratamento suporte é a base terapêutica para a SCPH, uma vez que, não há tratamento antiviral específico para a Hantavirose (FOCACCIA et al., 2021). O tratamento é ajustado de acordo com as necessidades de cada paciente, entretanto, geralmente incluem: cuidados intensivos com suporte ventilatório; extrema cautela na administração de fluídos intravenosos e terapia antimicrobiana empírica como preventivo para sepse (SEREJO et al., 2020; FOCACCIA et al., 2021.).

## **2.7. Prevenção e Controle**

As medidas de prevenção e controle da Hantavirose baseiam-se em ações que visam evitar a exposição humana aos roedores infectados e suas excretas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Grande parte dos casos clínicos ocorre após as pessoas viverem e/ou trabalharem em locais fechados infestados por roedores, ou exercendo ocupações associadas a atividades agrícolas (JUNIOR et al., 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). O controle ambiental dos reservatórios naturais do vírus, com rodenticidas e ratoeiras, não é permitido, devido a sua ineficácia, bem como, ao impacto que pode gerar a outras espécies, levando a um grave desequilíbrio ecológico, todavia, esse controle pode ser realizado no ambiente domiciliar e peridomiciliar, somado a medidas que evitem a aproximação, e conseqüente entrada, dos roedores nas casas, como por exemplo, a vedação de locais que permitam o acesso ao interior das casas; estocagem correta dos alimentos (no mínimo a 40 centímetros do solo); descarte adequado de lixo; eliminação de entulhos e outras estruturas que possam servir de abrigo aos

roedores (tijolos, telhas, lenha, etc.); organização e limpeza frequente das habitações, galpões, e áreas destinadas aos animais domésticos. Outra medida consiste em afastar as áreas de plantio, mantendo-as no mínimo a 40 metros da mata, e a 50 metros longe do domicílio (JUNIOR et al., 2020). Quando for realizada a limpeza de locais potencialmente contaminados, é necessário utilizar os equipamentos de proteção individual (máscaras; óculos; luvas; botas de borracha; etc.), sendo ideal manter o local aberto, ventilando, por pelo menos 30 minutos, antes de iniciar-se a limpeza. Nunca varrer ou aspirar esses locais, pois isso pode promover uma maior produção de aerossóis, proporcionando maior risco. O correto é umedecer o chão com desinfetantes comuns ou solução de hipoclorito a 10% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Uma medida de prevenção eficaz é a preservação ambiental. Áreas preservadas podem manter uma alta biodiversidade de espécies, funcionando como uma barreira para a disseminação de zoonoses, reduzindo os riscos de surtos de Hantavirose. Esse processo é conhecido como efeito diluidor. Em ambientes alterados, como por exemplo, por monoculturas, a biodiversidade diminui e espécies consideradas oportunistas prosperam (FOCACIA et al., 2021). Este desequilíbrio ambiental favorece a circulação de agentes infecciosos.

Vale ressaltar ainda que, pessoas que sabidamente apresentam chances de serem expostas a roedores ou suas excretas em suas atividades ocupacionais, devem seguir medidas de segurança, a fim de evitar a infecção por hantavírus. Dentre elas destaca-se o uso dos EPIs (equipamentos de proteção individual) e atenção às normas de biossegurança, caso seja necessário à manipulação de roedores silvestres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013; JUNIOR et al., 2020; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

## **2.8. Saúde Pública**

No Brasil, o primeiro caso relatado de Hantavirose ocorreu em 1993, na área rural de Jucitaba, no estado de São Paulo. Três indivíduos apresentaram quadro de febre; cefaleia; prostração; náuseas e vômitos, sendo que dois deles

acabaram desenvolvendo insuficiência respiratória aguda e vieram a óbito. O diagnóstico sorológico, posteriormente confirmou a infecção por hantavírus, tornando esse o primeiro caso confirmado de SCPH no país (PINCELLI et al., 2003). Desde então, casos foram confirmados, ao longo dos anos, em quase todos os estados brasileiros, com predomínio nas regiões sul, sudeste e centro-oeste (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

A Hantavirose é uma enfermidade de notificação compulsória no país, e apresentou uma letalidade de 46,5% dos casos confirmados em 2022. Segundo o Boletim Epidemiológico de Doenças Tropicais Negligenciadas de 2021, no Brasil, entre os anos de 2010 e 2020, foram notificados 15.080 casos suspeitos de Hantavirose, com a confirmação de 996 destes, por testes sorológicos ou RT-PCR. Desses 996, 71%, a infecção ocorreu numa área rural. Dos casos confirmados, mais de 50%, possuíam uma ocupação relacionada a atividades agrícolas e/ou de pecuária, e foi necessária a assistência hospitalar em 91% dos casos. A taxa média de letalidade, neste intervalo de tempo (de 2010 a 2022) foi de 41,5%, ou seja, 414 casos evoluíram para o óbito.

## **CONCLUSÃO**

A Hantavirose é uma enfermidade que necessita de maiores estudos, uma vez que, certos aspectos quanto ao seu ciclo epidemiológico, como o envolvimento de outras espécies de mamíferos, na manutenção dos vírus no ambiente, precisam ser aprofundados, bem como os seus reflexos na saúde pública. Devido à inespecificidade dos sintomas e a rápida evolução clínica da doença, o diagnóstico clínico é de difícil realização. Nesse sentido, faz-se necessário o reforço da educação dos profissionais da saúde, quanto aos aspectos clínicos e epidemiológicos da Hantavirose, a fim de aperfeiçoar os atendimentos, visando o diagnóstico precoce. Como método de prevenção, a ampla divulgação da ocorrência da doença, seus hospedeiros e fatores de risco são essenciais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUDUREXITI A.; ADKINS S.; ALIOTO D. et. al. Taxonomy of the order Bunyavirales: update 2019. **Arch. Virol**, 2019.

BENTE, Dennis A. California Encephalitis, Hantavirus Pulmonary Syndrome, and Bunyavirus Hemorrhagic Fevers. *In*: BENNETT, John E.; DOLIN, R.; BLASER, Martin. J. **Principles and Practice of Infectious Diseases**. 8. ed. [S. l.]: Saunders, 2014. v. 2, cap. 168, p. 2025-2030.

FOCACCIA, R.; RESENDE, M.R; IVERSSON, L.B. Hantavíruses. *In*: **Tratado de Infectologia**. 6. ed. [S. l.]: Atheneu, 2021. v. 1, cap. 17, p. 599-608.

JUNIOR, V.L.P. *et al.* Hantavírose no Brasil: Aspectos clínicos e epidemiológicos de uma doença emergente grave. *In*: CARVALHO, C.M. *et al.* **Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Microbiologia**. Rio Branco, Acre: Stricto Sensu, 2020. cap. 10, p. 154-174.

KRUGER, D. H; et. al. Hantavíruses--globally emerging pathogens. **Journal of clinical virology** , [S. l.], v. 64, p. 128-136, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico: Doenças tropicais Negligenciadas**, [S. l.], Ed. especial, p. 49-54, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância, prevenção e controle das hantavíruses**. 1. ed. Brasília - DF: MS, 2013.

PINCELLI, M. P.; et. al. Síndrome pulmonar e cardiovascular por hantavírus. **Jornal de Pneumologia**, [S. l.], p. 309-324, 2003.

SEREJO, A.M.D.; et. al. Hantavírus e Síndrome Cardiopulmonar. Relato de caso no entorno do Distrito Federal. **Brasília Médica**, [S. l.], ano 2020, v. 57, p. 25-31.