

# Investigação epidemiológica do primeiro caso de hantavirose no estado do Rio de Janeiro, Brasil

## Epidemiological investigation of the first case of hantaviruses in the state of Rio de Janeiro, Brazil

Alexander Vargas<sup>1</sup>, Martha Elizabeth Brasil da Nóbrega<sup>1</sup>, Lidsy Ximenes Fonseca<sup>2</sup>, Stefan Vilges de Oliveira<sup>2,3</sup>, Simone Valeria Costa Pereira<sup>2</sup>, Eduardo Pacheco de Caldas<sup>2</sup>, Eduardo Saad<sup>1</sup>

1. Programa de treinamento em epidemiologia aplicada aos serviços do Sistema Único de Saúde (EpiSUS), Departamento de Vigilância Epidemiológica, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, Distrito Federal, Brasil. 2. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis, Departamento de Vigilância Epidemiológica, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, Distrito Federal, Brasil. 3. Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

### Resumo

**Introdução:** A hantavirose é uma zoonose aguda, transmitida pela inalação de aerossóis formados a partir de excretas de roedores silvestres. A Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (SCPH) é a forma clínica identificada no Brasil e apresenta elevada letalidade. **Objetivo:** Descrever a investigação epidemiológica de hantavirose no Estado do Rio de Janeiro (RJ), município de Rio Claro. **Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo retrospectivo. As informações obtidas foram provenientes do sistema de vigilância epidemiológica municipal e dos prontuários da assistência médica hospitalar. **Resultados:** Foi confirmado um óbito por hantavirose, indivíduo do sexo masculino, 34 anos, trabalhador rural que apresentou febre, cefaleia e mialgia, progredindo com sintomas respiratórios, digestivos, hipotensão além de gradual hemoconcentração e plaquetopenia, evoluindo para óbito seis dias após o início dos sintomas. Na investigação epidemiológica retrospectiva de 9.898 prontuários, foram identificados 46 indivíduos como casos suspeitos; destes, 31 foram submetidos à entrevista e à coleta de amostras clínicas. A análise sorológica detectou quatro indivíduos IgG reagentes, com exposições similares ao do óbito relatado. **Conclusão:** Foi confirmado o primeiro caso de hantavirose no município de Rio Claro, Estado do RJ. Na investigação epidemiológica retrospectiva, foram identificados indivíduos soro-reagentes, que apresentaram manifestações clínicas compatíveis com a SCPH e estiveram expostos aos mesmos fatores de risco do caso índice confirmado laboratorialmente.

**Palavras-chave:** Infecções por hantavírus. Investigação de surto. Vigilância epidemiológica. Doença por hantavírus. Zoonoses.

### Abstract

**Introduction:** Hantaviruses is an acute zoonotic disease transmitted by inhalation of aerosols formed from excreta of infected wild rodents. The Hantavirus Cardiopulmonary Syndrome (HCPS) is a clinical form identified in Brazil and has a high mortality. **Objective:** To describe the epidemiological investigation of hantaviruses in the State of Rio de Janeiro, in the city of Rio Claro. **Methods:** A retrospective descriptive study was conducted. The information obtained was from the municipal epidemiological surveillance system and the medical records of hospital care. **Results:** It has been confirmed that a 34-year-old male, rural worker, who presented fever, headache and myalgia, progressing to respiratory, digestive symptoms, hypotension as well as gradual hemoconcentration and thrombocytopenia died of hantavirus, coming to die six days after the symptoms appeared. In retrospective epidemiological study of 9,898 records, 46 individuals were identified as suspected cases; of these, 31 were submitted to an interview and had clinical samples collected. Serological analysis of these individuals found four IgG reagent individuals, with exposures similar to the reported death. **Conclusion:** The first case of hantavirus was confirmed in the State of Rio de Janeiro, the city of Rio Claro. In retrospective epidemiological study, subjects were identified serum reagents, these individuals presented clinical manifestations compatible with SCPH and were exposed to the same risk factors of the index case laboratory confirmed.

**Keywords:** Hantavirus infections. Outbreak investigation. Epidemiological surveillance. Hantavirus disease. Zoonosis.

### INTRODUÇÃO

A hantavirose é uma zoonose aguda, causada por vírus RNA pertencente à família *Bunyaviridae* do gênero *Hantavirus*, com letalidade aproximada de 40%<sup>1,2</sup>. O homem se infecta principalmente por meio da inalação de aerossóis contaminados com vírus presente em partículas da urina, fezes ou saliva de roedores silvestres infectados pelo hantavírus<sup>3</sup>. O período de incubação médio da doença é de duas semanas, podendo variar de três a sessenta dias<sup>1,4</sup>. Os hantavírus possuem como reservatórios naturais algumas espécies de roedores silvestres<sup>3,5</sup>. No Brasil, os principais roedores com distribuição em áreas com ocorrência de casos são os *Necromys lasiurus*

que albergam o vírus Araraquara nas regiões do Cerrado e os *Oligoryzomys nigripes* que albergam o vírus Juquitiba em áreas da Mata Atlântica<sup>5</sup>.

A forma clínica predominante nas Américas é a Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (SCPH)<sup>1,6</sup> que se manifesta em fase prodrômica e cardiopulmonar 1. Na primeira, os pacientes apresentam febre, mialgia, cefaleia, lombalgia, astenia e sintomas gastrointestinais, variando de 1 a 6 dias. A segunda fase apresenta febre, tosse seca, dispneia, taquipneia, edema pulmonar não cardiogênico, hipotensão e choque, variando de

**Correspondência:** Alexander Vargas. Programa de treinamento em epidemiologia aplicada aos serviços do Sistema Único de Saúde (EpiSUS). Setor Comercial Sul (SCS) quadra 04, bloco A, Edifício Principal, 3º andar, CEP: 70304-000 Brasília-Distrito Federal-Brasil. Tel.: +55 (61) 3213-8239, E-mail: alexander.vargas@saude.gov.br

**Conflito de interesse:** Não há conflito de interesse por parte de qualquer um dos autores.

Recebido em: 1 Maio 2016; Revisado em: 7 Junho 2016; Aceito em: 9 Junho 2016

4 a 5 dias<sup>1,6</sup>.

Dado o amplo espectro de sinais e sintomas e a dificuldade de proceder o diagnóstico diferencial, considerando outras doenças mais prevalentes, na avaliação clínica o médico deverá considerar os aspectos epidemiológicos que se expressam por exposições de risco (contato com reservatórios e suas excretas e secreções)<sup>1,6,7,8</sup>.

O diagnóstico da hantavirose é confirmado por ensaio imunoenzimático (Elisa IgM), imuno-histoquímica (IH) e transcriptase reversa - reação em cadeia da polimerase (RT-PCR)<sup>1,9</sup>. A técnica por Elisa IgG é utilizada para detecção de infecção anterior em roedores e humanos<sup>1</sup>. O tratamento é sintomático, com suporte clínico para manutenção das funções vitais<sup>6</sup>, devendo os casos suspeitos ser internados em hospital com unidade de terapia intensiva (UTI) e buscada a manutenção da estabilidade hemodinâmica e respiratória com oxigenoterapia, evitando-se a administração excessiva de líquidos por via endovenosa<sup>1</sup>.

No Brasil, os primeiros casos da SCPH diagnosticados foram em 1993, no estado de São Paulo 10. No período de 1993 até 2015, foram diagnosticados 1936 casos de hantavirose. A doença já foi registrada em todas as regiões brasileiras; o Sul, o Sudeste e o Centro-Oeste concentram os maiores percentuais de casos confirmados. Entretanto, o Estado do Rio de Janeiro não havia detectado casos previamente<sup>1,11</sup>.

## MÉTODOS

No dia 8 de maio de 2015, a Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro (SES/RJ) notificou ao Ministério da Saúde o primeiro caso confirmado de SCPH referindo um óbito ocorrido no município de Rio Claro-RJ, cidade que se localiza na Mesorregião sul do estado do Rio de Janeiro, a 132 Km da capital Rio de Janeiro, com população de 17.425 habitantes, com área de 837 Km, de bioma do tipo Mata Atlântica.

O serviço de saúde pública de Rio Claro é formado por um hospital municipal, um serviço de pronto atendimento e oito equipes de estratégia de saúde da família. Os serviços de referência são situados nos municípios de Volta Redonda e Rio de Janeiro.

A partir da notificação, foi realizado um estudo descritivo do caso e uma investigação epidemiológica retrospectiva, buscando identificar e caracterizar possíveis casos suspeitos e ou confirmados no período. Para investigação epidemiológica, considerou-se como caso suspeito: residente ou visitante em Rio Claro-RJ que, apresentou febre, mialgia e cefaleia, acompanhada de dispneia, tosse ou vômito<sup>1</sup>. O intervalo temporal da investigação epidemiológica retrospectiva, foi estabelecido de acordo com o período de incubação da hantavirose (60 dias anteriores ao início de sintomas do caso índice, entre 03/02 a 21/05/2015).

Considerou-se como caso confirmado: caso suspeito com

sorologia de IgM reagente, imuno-histoquímica ou PCR positivos para hantavirose<sup>1</sup> e, como caso descartado: todo caso suspeito com resultado laboratorial negativo para hantavírus (sorologia IgM, RT-PCR e Imuno-histoquímica)<sup>1</sup>, critérios laboratoriais estabelecidos pelo Ministério da Saúde do Brasil. As amostras foram processadas no Laboratório de Referência Regional para Hantavirose na Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Considerou-se como fonte de dados os boletins de atendimento médico, os prontuários de internação e fichas clínicas das unidades de saúde. Os casos que se enquadraram na definição de caso suspeito foram submetidos à entrevista, que foram direcionadas por um questionário semiestruturado, padronizado com 32 questões, as quais buscavam levantar informações sócio demográficas, clínicas, fatores de exposição laboral, fatores de exposição de lazer e fatores de exposição ambiental.

Todos os participantes foram informados e orientados quanto ao sigilo das informações pessoais e garantia do anonimato. Foi utilizado termo verbal de consentimento livre e esclarecido. Não foi necessária a submissão ao comitê de ética por tratar-se de uma investigação de serviço em epidemiologia de campo do Ministério da Saúde; no entanto, todos os preceitos éticos atenderam à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Neste estudo, adotou-se como critério de perda: todo caso suspeito que, após duas tentativas de visita no local da residência, não se obteve êxito no encontro.

Após a aplicação do questionário, foram coletadas amostras de sangue dos casos suspeitos e avaliadas quanto à presença de anticorpos da classe para IgM e IgG e também submetidas a provas de biologia molecular (RT-PCR para hantavirose).

Para a análise estatística dos dados, utilizaram-se: frequência absoluta e relativa, medidas de tendência central e dispersão. Os softwares utilizados foram Epiinfo 7 e Microsoft Excel® 2010.

## RESULTADOS

### Caracterização do óbito confirmado por hantavirose

Indivíduo do sexo masculino, 34 anos, motorista de empilhadeira de caixas de transporte de frango, no município de Rio Claro-RJ.

O paciente teve início de sintomas em 05/04/2015 (1º dia) e apresentou febre, mialgia, cefaleia e dor de garganta. O primeiro atendimento ocorreu em 08/04/2015 (3º dia), no hospital do município. Os primeiros exames físicos reportam febre aferida de 38,8°C e pressão arterial 120 por 80 mmHg.

Houve suspeita diagnóstica de dengue, indicação de ingestão de líquido e prescrição de dipirona. No dia 09/04/2015 (4º dia), o paciente continuou com os sintomas anteriores mais artralgia, ficando em observação no hospital, onde foram administrados

1.500 ml de soro fisiológico. No dia 10/04/2015 (5º dia) não houve melhora no quadro geral, sendo administrados 2.000 ml de soro fisiológico; no período da noite, em casa, apresentou vômitos e dispneia.

No dia 11/04/2015 (6º dia), retornou ao hospital as 8h e 30min, com dispneia, vômitos, astenia e dores torácicas, exames físicos

registraram a pressão arterial de 80 por 60 mmHg e temperatura 36,0°C; foram administrados 2.000 ml de soro fisiológico, feita nebulização e realizados exames complementares (Tabela 1), além de eletrocardiograma e radiografia. Diante disso, às 16h e 30min, o paciente foi internado, entubado e submetido à ventilação mecânica, evoluindo a óbito às 18h e 15min.

**Tabela 1.** Resumo da evolução dos exames complementares do óbito confirmado por hantavirose, no Estado do Rio de Janeiro, município de Rio Claro.

Dia	3º	4º	5º	6º (7h40min)	6º (16h00min)
Hematócrito	46,4%	47,2%	46,0%	51,9%	65,9%
Leucócio	4.700mm <sup>3</sup>	4.300mm <sup>3</sup>	4000mm <sup>3</sup>	5.200mm <sup>3</sup>	15.000mm <sup>3</sup>
Bastonetes	9%	6%	6%	7%	13%
Segmentados	48%	53%	62%	59%	58%
Plaquetas	99.000mm <sup>3</sup>	84.000	52.000mm <sup>3</sup>	37.000mm <sup>3</sup>	47.000mm <sup>3</sup>
Ureia	-	-	-	15 mg/dl	23 mg/dl
Creatina	-	-	-	0,8mg/dl	0,9 mg/dl
TGO <sup>1</sup>	-	-	-	92 U/L	121 U/L
TGP <sup>2</sup>	-	-	-	15 U/L	48 U/L
CPK <sup>3</sup>	-	-	-	597 U/L	655 U/L

1-TGO-Transaminase Glutâmico Oxalacético. Valor normal: até 39 U/L

2-TGP- Transaminase Glutâmica Pirúvica. Valor normal: até 45 U/L

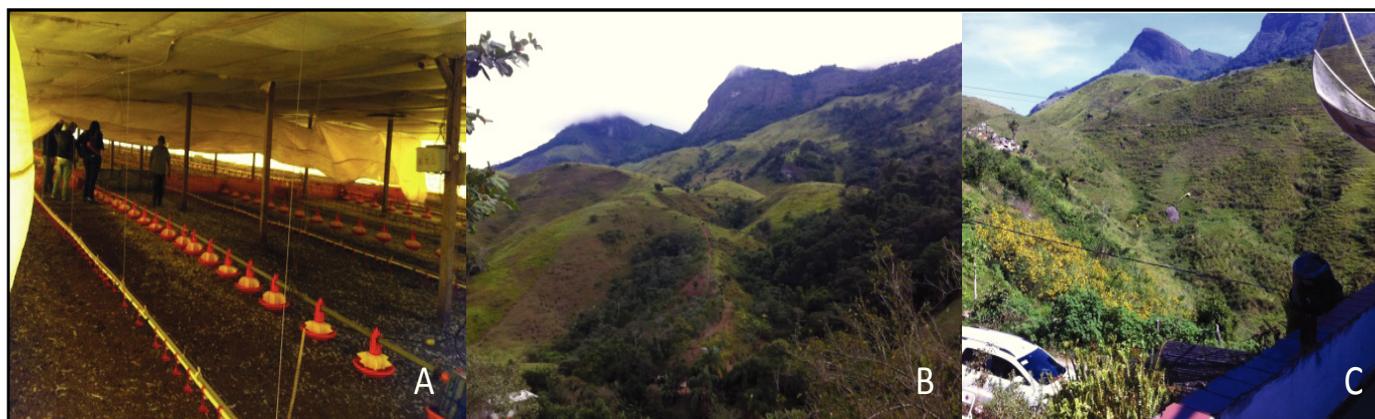
3-CPK- Creatinofosfoquinase. Valor normal: 26 até 189 U/L

Com resultado negativo para dengue (NS1 e sorologia IgM), levantou-se a hipótese diagnóstica de hantavirose, vindo a ser confirmada pelas técnicas de sorologia IgM e RT-PCR.

Em entrevista posterior com os familiares, foi relatado que, dias antes do início dos sintomas, o caso manuseou tábuas que se

encontravam na garagem de sua casa. O mesmo trabalhava em uma granja de frango (Figura1-A) e tinha como hábito dormir sobre a lona que cobria a ração das aves e frequentava ambientes constantemente empoeirados. O local de residência do caso apresenta pastagens do gênero *Brachiaria* sp e bambuzais (Figura1-B,C).

**Figura 1:** Ambientes investigados como locais prováveis de infecção do caso confirmado de hantavirose no município de Rio Claro, Rio de Janeiro. A. Granja de criação de frango local de trabalho B e C. Vista do local de residência.

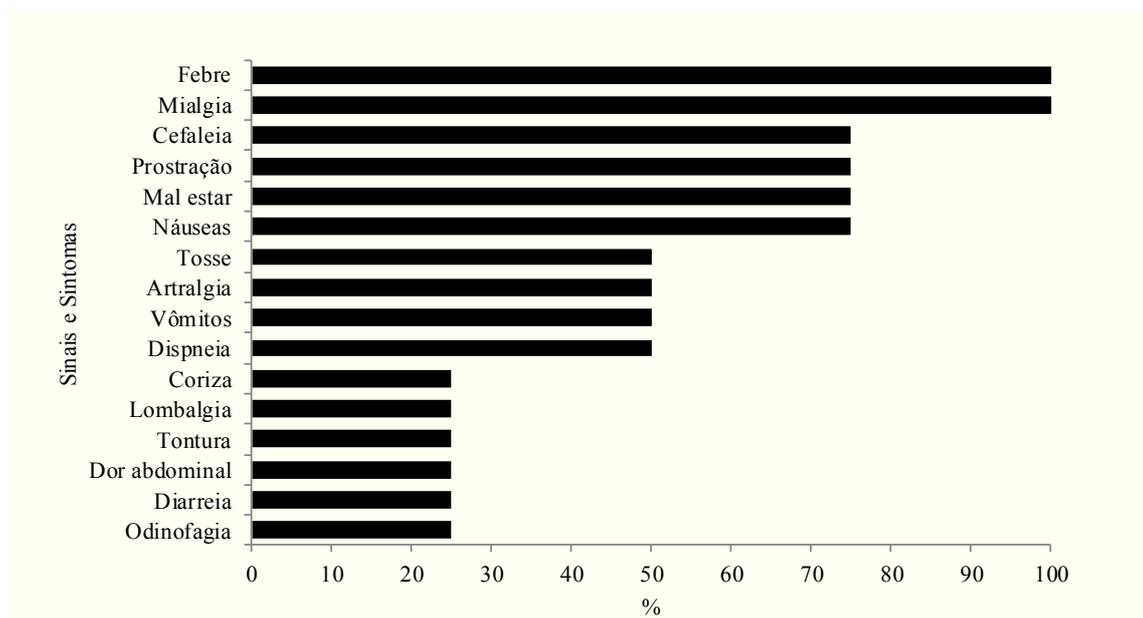


### Caracterização dos casos suspeitos

Foram analisados 9.898 prontuários médicos do Hospital, do Serviço de Pronto Atendimento e de oito Unidades Básicas de Saúde do município, procedimentos estes que foram realizados dentro do período pré-estabelecido (03/02 a 21/05/2015).

Nesta análise, identificou-se como caso suspeito 46 indivíduos. Foram entrevistados 31 indivíduos, além da coleta de amostras de sangue para sorologia IgM, IgG e RT-PCR. Houve 15 perdas. Dos suspeitos, submetidos a investigação laboratorial, quatro indivíduos foram IgG reagentes.

**Figura 2:** Sinais e sintomas mais frequentes após entrevista e coleta de amostras de sangue dos casos IgG reagentes em investigação epidemiológica da hantavirose em Rio Claro-RJ.



Quanto ao perfil dos casos IgG reagentes com relação aos fatores de exposição laboral, foi observado que dois (50%) faziam limpeza em ambiente fechado com poeira e pouca ventilação, um (25%) era tratador de granja e um (25%) tinha hábito de dormir ou descansar em galpão de frango. Quanto ao perfil dos casos, IgG reagentes com relação aos fatores de exposição ambiental, foi observado que dois (50%) relataram ter capim braquiária e bambuzal próximo à sua residência, (50%) relataram ter capim braquiária e bambuzal próximo ao local de trabalho, um (25%) viu ou teve contato com rato silvestre e um (25%) tinha galinheiro em sua residência.

### DISCUSSÃO

O primeiro caso de hantavirose do Rio de Janeiro apresentou quadro clínico inicial caracterizado por sinais e sintomas inespecíficos da fase prodrômica: febre, cefaleia, mialgia, dor de garganta, vômitos e astenia com posterior comprometimento respiratório: dispneia, dores torácicas e hipotensão, caracterizadas pela fase respiratória<sup>1,6,7,8,12,13,14,15,16,17</sup>.

Além disso, os achados laboratoriais inespecíficos apresentaram consonância com casos clássicos de hantavirose, com

A caracterização demográfica dos quatro casos suspeitos IgG reagentes foram: três (75%) do sexo feminino, com mediana de idade de 51 anos (31 - 67); quanto à ocupação, do lar, foi a resposta mais frequente, com 50% dos casos seguidos de trabalhador rural (25%) e taxista (25%). No que diz respeito ao local de residência, três (75%) moravam em Rio Claro e um (25%) em Barra Mansa; a zona urbana foi a mais frequente (75%).

Entre os quatro IgG reagentes, além de febre, mialgia e cefaleia, os sinais e sintomas mais relatados foram prostração (75%), mal-estar (75%), náuseas (75%), (Figura 2).

hemoconcentração e trombocitopenia gradativa, neutrofilia com desvio à esquerda e aumento de TGO e TGP<sup>12,13,14,15,16,17</sup>.

O período compreendido ente o início dos sintomas até o óbito foi de 6 dias, sendo próximo da mediana de 5 dias em estudo realizado no Brasil entre 2007 e 2012<sup>1,4</sup>.

Não foi relatado o exame de gasometria no paciente, o qual é recomendado pelo Manual de vigilância, prevenção e controle das hantavíroses do Ministério da Saúde<sup>1</sup>. Dessa forma, este exame, se feito no início do aparecimento dos sintomas, juntamente com a radiografia, e informações epidemiológicas das exposições de risco, poderia levantar a suspeição diagnóstica de hantavirose<sup>1</sup>.

A suspeição clínica de hantavirose na fase prodrômica é difícil; entretanto, deve-se suspeitar de paciente previamente saudável, que apresente febre e sintomas respiratórios agudos e resida ou trabalhe em áreas rurais ou silvestres<sup>12,13,14,15,16,17</sup>.

Em casos com clínica sugestiva e com histórico epidemiológico compatível com hantavirose, preconiza-se uma cuidadosa infusão endovenosa de líquidos, porque se feita de forma excessiva pode agravar o edema pulmonar e causar óbito<sup>1,6</sup>.

O primeiro caso de hantavirose do Rio de Janeiro habitava uma região periurbana e trabalhava em área rural - uma granja de frango - (Figura 1-A) circundada por mata atlântica; ambos os locais apresentavam capim braquiária e bambuzais (Figura 1-B,C), o que reforça a evidência de uma possível associação de fatores ambientais favoráveis à presença de roedores silvestres e de risco de transmissão<sup>1</sup>.

Após busca ativa, foram encontrados quatro casos IgG reagentes que, apesar de apresentarem sinais e sintomas compatíveis com hantavirose, não foram passíveis de se estabelecer um plausível nexos causal, devido à possível falta de vínculo temporal, ou seja, por se tratar de casos IgG reagentes, não se pode afirmar que estes pacientes se infectaram com o hantavírus no período de estudo.

O início dos sintomas e o período de incubação do caso relatado sugere que a contaminação ocorreu no verão, provavelmente nos meses de março e abril que, segundo estudos realizados no Brasil, há maior relação entre casos humanos e soro-positividade dos roedores na mata atlântica<sup>1,19</sup>.

Com relação a fatores ambientais, dos quatro casos IgG reagentes, dois (50%) relataram a presença de capim braquiária e bambuzais próximos a sua residência e trabalho, sendo estas as prováveis exposições e situações de risco para hantavirose, em consonância com outros estudos anteriores<sup>1,19,20</sup>.

Esta investigação epidemiológica levanta algumas perspectivas e recomendações sobre como colocar em prática o protocolo de suspeição clínica para hantavirose estabelecido pelo Ministério da Saúde<sup>1</sup>, além de evidenciar a necessidade de sensibilizar a população a prevenir-se quanto aos possíveis fatores de risco<sup>11,20</sup>, em decorrência da circulação da hantavirose no município, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) para trabalhadores que exercem atividades de risco, principalmente nas granjas de frango, além dos praticantes de ecoturismo na região.

## CONCLUSÃO

Foi confirmado o primeiro caso de hantavirose no município de Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro. Caso que evoluiu para óbito, com clínica clássica da doença e exposições de risco compatíveis. A busca de casos suspeitos incluiu indivíduos residentes do município com sorologia positiva IgG e com exposição ambiental similar, corroborando para a afirmativa da circulação prévia de hantavirose nessa região.

## AGRADECIMENTOS

À Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, à Secretaria Municipal de Saúde de Rio Claro e ao Laboratório de Referência Regional para hantavirose do Instituto Oswaldo Cruz-RJ.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância, prevenção e controle das hantaviruses. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 92 p.
2. Guterres A, de Oliveira RC, Fernandes J, Schrago CG, de Lemos ERS. Detection of different South American hantaviruses. *Virus Res.* 2015 Dez 2; 10:106-13. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.virusres.2015.07.022>. PubMed PMID: 26220480.
3. de Oliveira RC, Guterres A, Fernandes J, D'Andrea PS, Bonvicino CR, de Lemos ERS. Hantavirus reservoirs: current status with an emphasis on data from Brazil. *Viruses.* 2014 May;6(5):1929-73. doi: 10.3390/v6051929. PMCID: PMC4036540.
4. Young J, Hansen G, Graves T, Deasy M, Humphreys J, Fritz C, et al. The incubation period of hantavirus pulmonary syndrome. *Am J Trop Med Hyg [Internet]*. 2000[cited 2016 Jun, 7]; 62(6):714-7. Available from: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=11304061](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=11304061).
5. Oliveira SV, Escobar LE, Peterson AT, Gurgel-Gonçalves R. Potential geographic distribution of hantavirus reservoirs in Brazil. *PLoS One.* 2013;8(12): e85137. doi: 10.1371/journal.pone.0085137. PMCID: PMC3877355.
6. Mattar S, Guzmán C, Figueiredo LT. Diagnosis of hantavirus infection in humans. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2015 Aug;13(8):939-46. doi: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1586/14787210.2015.1047825>. PubMed PMID: 26091780.
7. Figueiredo LTM, Campos GM, Rodrigues FB. Síndrome pulmonar e cardiovascular por Hantavirus: aspectos epidemiológicos, clínicos, do diagnóstico laboratorial e do tratamento. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2001 Jan-Fev;34(1):13-23. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822001000100003>.
8. Campos GM, Borges AA, Badra SJ, Figueiredo GG, Souza RLM De, Moreli ML, et al. Síndrome pulmonar e cardiovascular por hantavírus: aspectos clínicos de uma doença emergente no sudeste brasileiro. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2009 Maio-Jun;42(3):282-9.
9. Moreli ML, Moro De Sousa RL, Figueiredo LTM. Detection of Brazilian hantavirus by reverse transcription polymerase chain reaction amplification of N gene in patients with hantavirus cardiopulmonary syndrome. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2004 Oct;99(6):633-8. PubMed PMID: 15558177.
10. da Silva MV, Vasconcelos MJ, Hidalgo NT, Veiga AP, Canzian M, Marotto PC, de Lima VC. Hantavirus pulmonary syndrome. Report of the first three cases in São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 1997 Jul-Aug;39(4):231-234. PubMed PMID: 9640788.
11. Oliveira SV, Fonseca LX, Araújo Vilges KM, Maniglia FV, Pereira SV, Caldas EP, et al. Vulnerability of Brazilian municipalities to hantavirus infections based on multi-criteria decision analysis. *Emerg Themes Epidemiol.* 2015 Oct 1;12:15. doi: 10.1186/s12982-015-0036-5. PubMed PMID: 26430463.
12. Willemann MCA, de Oliveira SV. Risk factors associated with hantaviruses fatality: A regional analysis from a case-control study in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2014 Jan-Fev;47(1):47-51. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0243-2013>.
13. Ferreira MS, Nishioka S, Santos TL, Santos RP, Santos PS, Rocha A. Hantavirus pulmonary syndrome in Brazil: clinical aspects of three new cases. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2000 Jan-Feb;42(1):41-6. PubMed PMID: 10742726.
14. Limongi JE, Costa FC, Paula MBC, Pinto RMC, Oliveira MLA, Pajuaba AA Neto, et al. Síndrome cardiopulmonar por hantavírus no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, 1998-2005: Aspectos clínico-epidemiológicos de 23 casos. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2007;40(3):295-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822007000300009>.
15. Ferreira MS. Hantaviruses. *Rev Soc Bras Med Trop [Internet]*. 2003 Jan-Feb[cited ano Mês dia]; 36(1):81-96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih>

gov/pubmed/12715067. PubMed PMID: 12715067.

16. Manigold T, Vial P. Human hantavirus infections: Epidemiology, clinical features, pathogenesis and immunology. *Swiss Med Wkly*. 2014 Mar 20;144:W13937. doi: 10.4414/smw.2014.13937. PubMed PMID: 24652684.

17. Santana RDC, Campos GM, Figueiredo LT, Figueiredo JF. Clinical and laboratory findings related to a favorable evolution of hantavirus pulmonary syndrome. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006 May-Jun;39(3):237–40. PubMed PMID: 16906244.

18. Pinto Junior VL, Hamidad AM, Albuquerque Filho D de O, dos Santos VM. Twenty years of hantavirus pulmonary syndrome in Brazil: a review of

epidemiological and clinical aspects. *J Infect Dev Ctries* [Internet]. 2014 Feb 13 [cited 2016 Jun, 7];8(2):137–42. Available from: <http://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/24518622>. doi:10.3855/jidc.3254. PubMed PMID: 24518622.

19. Donalisio MR, Vasconcelos CH, Pereira LE, Ávila AMH, Katz G. Aspectos climáticos em áreas de transmissão de hantavirose no Estado de São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2008 Maio;24(5):1141–50. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008000500021>.

20. Oliveira S V, Lassance C, Nascimento GL, Souza LRO, Oliveira PB, Gonçalves RG. Conhecimentos, atitudes e práticas sobre hantavirose em um assentamento rural de Planaltina - Distrito Federal, 2011. *Scientia Plena*. 2012;8(6):1–7.

**Como citar este artigo/How to cite this article:**

Vargas A, Nóbrega MEB, Fonseca LX, Oliveira SV, Pereira SVC, Caldas EP, et al. Investigação epidemiológica do primeiro caso de hantavirose no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *J Health Biol Sci*. 2016 Abr-Jun; 4(2):111-116.

*J. Health Biol Sci*. 2016; 4(2):111-116