REVISTA OWL (*OWL Journal*)
www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

ROTA BIOCEÂNICA SUL-AMERICANA DE CAPRICÓRNIO COMO VETOR SOCIOECOLÓGICO DE SPILLOVER E AVANÇO EPIDEMIOLÓGICO DE HANTAVÍRUS: ANÁLISE PROSPECTIVA SOB A ÓTICA DA SAÚDE ÚNICA

SOUTH AMERICAN CAPRICORN BIOCEANIC ROUTE AS A SOCIOECOLOGICAL VECTOR FOR HANTAVIRUS SPILLOVER AND EPIDEMIOLOGICAL ADVANCEMENT: A PROSPECTIVE ANALYSIS THROUGH A ONE HEALTH LENS

DOI: 10.5281/zenodo.24025887

Paulo Roberto Blanco Moreira Norberg[1]
Fernanda Castro Manhães[2]
Bianca Magnelli Mangiavacchi[3]
Geovana Santana da Silva[4]
Lígia Cordeiro Matos Faial[5]
Fernanda Santos Curcio[6]
Lívia Mattos Martins[7]

1 Doutor em Direito Internacional (UAA). E-mail: paulonorberg@gmail.com.
2 Pós-Doutora em Cognição e Linguagem (UENF). Gestora e docente do curso de Medicina (UniFAMESC). E-mail:castromanhaes@gmail.com.
3 Doutora em Biociência e Biotecnologia (UENF). Pró-Reitora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão (UniFAMESC). E-mail: bmagnelli@gmail.com.
4 Doutora em Cognição e Linguagem (UENF). Pró-Reitora Acadêmica (Uni|FAMESC). E-mail: assessoria@famesc.edu.br.
5 Doutora em Ciências do Cuidado em Saúde (UFF). Coordenadora do curso de Medicina (UniFAMESC). E-mail:licordeiromatos@yahoo.com.br.
6 Doutora em História Social (UFRJ). Docente do curso de Direito (UniFAMESC). Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa (UniFAMESC). E-mail: fernandasantoscurcio@gmail.com.
7 Doutora em Biociência e Biotecnologia (UENF). Docente do curso de Medicina (UniFAMESC). E-mail: liviammartins@gmail.com.

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

REVISTA OWL (*OWL Journal*)
www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634

Thaís Rigueti Brasil Borges[8]
Alcemar Antônio Lopes de Matos[9]
Maria Geovana Teixeira de Carvalho Meireles[10]
Renato Mataveli Ferreira Filho[11]
Antonio Neres Norberg[12]

RESUMO

A implementação da infraestrutura rodoviária do Corredor de Integração Bioceânica de Capricórnio reconfigura profundamente as dinâmicas territoriais, ambientais e epidemiológicas no Cone Sul, conectando o Centro-Oeste brasileiro ao litoral chileno através do Chaco paraguaio e do noroeste argentino. O objetivo da pesquisa é analisar criticamente os potenciais impactos socioecológicos e epidemiológicos do corredor infraestrutural sobre a emergência e expansão de hantaviroses sob a perspectiva da Saúde Única. O artigo tem um desenho de revisão narrativa crítica de escopo articulando evidências ecológicas, virológicas e de vigilância em saúde pública provenientes de relatórios técnicos das quatro nações transpassadas. Evidenciou-se a sobreposição direta do traçado viário com hotspots de reservatórios sigmodontíneos (*Oligoryzomys*, *Necromys*, *Calomys*) e genótipos de alta letalidade (Araraquara, Juquitiba, Castelo dos Sonhos, Laguna Negra e Andes). A abertura viária, o armazenamento inadequado de grãos e a movimentação pesada de cargas de soja e milho atuam como impulsionadores de proliferação e transporte passivo de roedores infectados, enquanto a conversão do solo em monoculturas e pastagens suprime predadores especialistas e desencadeia o efeito amplificação. A Rota Bioceânica opera como um vetor sintrópico de transbordamento zoonótico (spillover). Deve-se migrar de respostas reativas para uma governança preditiva de Saúde Única que integre licenciamento ambiental, controle populacional de vetores, vigilância ativa transfronteiriça e biossegurança no transporte de grãos.

Palavras-chave: Rota Bioceânica; Hantavírus; Spillover Zoonótico; Saúde Única; Ecologia de Paisagem; Infraestrutura Viária; Armazenamento de Grãos.

ABSTRACT

The implementation of the road infrastructure of the Capricorn Bioceanic Integration Corridor profoundly reconfigures territorial, environmental, and epidemiological dynamics in the Southern Cone, connecting the Brazilian Midwest to the Chilean coast through the Paraguayan Chaco and northwestern Argentina. The objective of the research is to critically analyze the potential socioecological and epidemiological impacts of the infrastructural corridor on the emergence and

8 Doutora em Biociência e Biotecnologia (UENF). Docente do curso de Medicina (UniFAMESC). E-mail: thaisrigueti@gmail.com.

9 Mestre em Cognição e Linguagem (UENF). Docente do curso de Medicina (UniFAMESC). E-mail: alcimamatos@hotmail.com.

10 Médica Residente (R2) em Clínica Médica no Hospital das Clínicas de Teresópolis (UniFESO), RJ. E-mail: mariatcmeireles@gmail.com.

11 Médico da Secretaria de Saúde de Itaperuna, RJ. E-mail: renatomatavelifilho@gmail.com.

12 Doutor em Doenças Parasitárias (UFRRJ). Coordenador do curso de Medicina (UniFAMESC). E-mail: antonionorberg@gmail.com.

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

expansion of hantavirus diseases from a One Health perspective. The article follows a critical integrative narrative scoping review design, articulating ecological, virological, and public health surveillance evidence from technical reports across the four transpassed nations. Direct spatial overlap was identified between the road alignment and hotspots of sigmodontine reservoirs (*Oligoryzomys*, *Necromys*, *Calomys*) and high-fatality genotypes (Araraquara, Juquitiba, Castelo dos Sonhos, Laguna Negra, and Andes). Road opening, inadequate grain storage, and heavy freight movement of soybean and corn act as drivers for the proliferation and passive transport of infected rodents, while land-use conversion into monocultures and pastures suppresses specialist predators and triggers the amplification effect. The Bioceanic Route operates as a syntrophic vector for zoonotic spillover. It is imperative to transition from reactive responses to predictive One Health governance that integrates environmental licensing, vector population control, active cross-border surveillance, and biosecurity in grain transport.

Keywords: Bioceanic Corridor; Hantavirus; Zoonotic Spillover; One Health; Landscape Ecology; Road Infrastructure; Grain Storage.

1. INTRODUÇÃO

A implantação de megaprojetos de infraestrutura de transporte na América do Sul é uma tendência recente frente à integração regional e como resposta às dinâmicas de movimentação de pessoas, produtos e serviços. Essas infraestruturas, no entanto, têm como consequências profundas intervenções antrópicas sobre a dinâmica espacial dos biomas por onde cruzam (Grillet et al., 2024; Rulli et al., 2025). Dentre essas iniciativas, destaca-se o Corredor de Integração Bioceânica de Capricórnio (Rota Bioceânica). Esse grande trajeto rodoviário foi projetado para articular o Sudeste e o Centro-Oeste do Brasil ao litoral setentrional do Chile, atravessando regiões de Cerrado, Pantanal, Chaco, Yungas, a cordilheira dos Andes e o deserto de Atacama (Asato e Dorsa, 2022; Loubet et al., 2023), com o objetivo primordial de servir como um eixo de escoamento logístico comercial e integração agroindustrial entre os países do Cone Sul e o mercado asiático. O avanço das obras viárias, hoje em fase final de execução, modifica drasticamente a ecologia e a paisagem ao longo de mais de 2.500 quilômetros (Guterres, 2023; Loubet et al., 2023).

Onde a mobilidade humana, o transporte e o comércio abrem caminhos, a biologia dos patógenos invariavelmente encontra novas fronteiras de expansão. A abertura e pavimentação de rodovias em áreas de elevada megadiversidade e fragilidade socioambiental deflagram transformações ecológicas em cadeia, caracterizadas pelo desmatamento linear, severa

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

fragmentação florestal e expansão acelerada da fronteira agrícola (Prist et al., 2016; Rulli et al., 2025). Esse processo rompe os mecanismos naturais de regulação populacional da fauna silvestre, criando interfaces de contato sem precedentes entre ecossistemas alterados, reservatórios animais e populações humanas (Eleftheriou et al., 2025; Villalobos-Segura et al., 2024). No contexto das doenças zoológicas emergentes e reemergentes, a reconfiguração territorial induzida por eixos rodoviários figura como um dos principais determinantes do transbordamento zoonótico (spillover), processo pelo qual patógenos circundantes em populações de animais silvestres superam as barreiras de espécie e infectam a espécie humana (Gorris et al., 2025; Luis et al., 2026; Ramos-Nino et al., 2026).

No ecossistema neotropical do Cone Sul, os ortohantavírus (família Hantaviridae) são considerados como agentes zoonóticos de grande importância para a saúde pública regional devido à extrema gravidade clínica da Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (De Maria et al., 2026; Ortiz et al., 2025; Suganya et al., 2026). Hantavírus são vírus de RNA de fita simples e sentido negativo. A Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus apresenta taxas de letalidade histórica que oscilam entre 35% e 50% em surtos registrados no Brasil, Paraguai, Argentina e Chile (Bellomo et al., 2026; Carvalho de Oliveira et al., 2014; Vial et al., 2023). Do ponto de vista clínico, o quadro agudo é marcado por insuficiência respiratória grave, edema pulmonar não-cardiogênico e choque circulatório fulminante (Vial et al., 2023).

Cada cepa de ortohantavírus mantém uma relação de alta especificidade coevolutiva com uma ou poucas espécies de roedores da subfamília Sigmodontinae (família Cricetidae), que funcionam como reservatórios assintomáticos, eliminando o vírus através de urina, fezes e saliva (Carvalho de Oliveira et al., 2014; Rivera et al., 2015; Silva-Nunes et al., 2026). Além do contágio clássico por inalação de aerossóis virais em ambientes rurais e fechados, destaca-se o risco epidemiológico associado ao vírus Andes (Andes orthohantavirus), endêmico na Argentina e no Chile, que é o único ortohantavírus com capacidade comprovada de transmissão inter-humana direta (Alonso et al., 2019; Martínez-Valdebenito et al., 2014; Toledo et al., 2022).

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

A despeito do acúmulo de estudos ecológicos e virológicos locais em cada um dos quatro países transpassados pelo Corredor Bioceânico, verifica-se uma crítica lacuna na literatura em relação a análises integradas que interpretem a Rota Bioceânica como um sistema socioecológico e epidemiológico único (Arita et al., 2025; Guterres, 2023). A fragmentação do conhecimento científico em fronteiras político-administrativas obscurece a compreensão dos mecanismos transfronteiriços de disseminação de roedores, do impacto da estocagem de grãos sem manejo de pragas e das assimetrias institucionais na vigilância de saúde (Arita et al., 2025; OPAS/OMS, 2025; Samples e Arowolo, 2025).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar criticamente os potenciais impactos socioecológicos e epidemiológicos da infraestrutura da Rota Bioceânica sobre a emergência e o avanço da hantavirose no Cone Sul sob o arcabouço integrador da Saúde Única (One Health).

2. REFERENCIAL TEÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL

Os hantavírus pertencentes ao gênero Orthohantavirus (família Hantaviridae) são vírus envelopados com genoma trissegmentado (Bradfute et al., 2024; De Maria et al., 2026). No Cone Sul, os ortohantavírus causadores de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus são transmitidos por roedores cricetídeos da subfamília Sigmodontinae, com especial destaque para os gêneros *Oligoryzomys*, *Necromys*, *Calomys*, *Akodon* e *Oxymycterus* (Carvalho de Oliveira et al., 2014; Ortiz et al., 2025; Rivera et al., 2015). A Tabela 1 sintetiza a taxonomia das cepas virais, os hospedeiros primários, a distribuição geográfica e os padrões de letalidade observados nos países da Rota Bioceânica.

Tabela 1 - Taxonomia dos das cepas virais, principais espécies de roedores que funcionam como hospedeiros primários, a distribuição geográfica e os padrões de letalidade observados nos países da Rota Bioceânica.

Genótipo Viral	Reservatório Principal (Sigmodontinae)	Distribuição no Corredor	Letalidade Estimada em humanos (%)
Araraquara	*Necromys lasiurus*	Brasil (Cerrado/Transição Pantanal, MS)	40% - 50%

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

Juquitiba	*Oligoryzomys nigripes*	Brasil (Mata Atlântica / Cerrado e Pantanal)	35% - 40%
Laguna Negra	*Calomys laucha* / *Calomys callosus*	Paraguai (Chaco), Brasil, Argentina	30% - 35%
Castelo dos Sonhos	*Oligoryzomys utiaritensis*	Brasil (Cerrado / Amazônia)	40% - 45%
Andes (Epp, South, etc.)	*Oligoryzomys longicaudatus*	Argentina (Patagônia/Yungas) e Chile	30% - 40%
Orán / Bermejo	*Oligoryzomys chacoensis* / *Oligoryzomys destructor*	Argentina (Noroeste / Salta / Jujuy)	25% - 35%

Fonte: Os autores, com base em Carvalho de Oliveira et al. (2014), Ortiz et al. (2025) e De Maria et al. (2026).

Enquanto a maioria dos ortohantavírus neotropicais é transmitida exclusivamente por aerossóis de excretas de roedores, o vírus Andes é uma cepa que apresenta a singular propriedade biológica de transmissão inter-humana direta (Alonso et al., 2019; Toledo et al., 2022). Documentada conclusivamente em surtos epidêmicos em Epuyén e Buenos Aires (Argentina) e em clusters familiares no Chile, a transmissão interpessoal ocorre prioritariamente durante a fase prodrômica ou no início da fase cardiopulmonar, mediante contato íntimo e prolongado sem proteção respiratória adequada (Alonso et al., 2019; Martínez-Valdebenito et al., 2014; Toledo et al., 2022). Essa característica eleva dramaticamente o risco nosocomial e comunitário, exigindo protocolos rigorosos de isolamento e vigilância de contatos ao longo das rotas de transporte que conectam a Argentina e o Chile (Strella et al., 2025; Vial et al., 2023; Vial et al., 2025).

A Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus evolui de forma rápida e habitualmente fulminante em três fases clínicas distintas: fase prodrômica, caracterizada por febre alta, mialgia intensa, cefaleia e sintomas gastrointestinais, frequentemente confundida com dengue, influenza ou malária; fase cardiopulmonar, marcada pela instalação abrupta de tosse seca, dispneia progressiva, hipotensão arterial e extravasamento capilar pulmonar, culminando em edema pulmonar agudo não cardiogênico e choque refratário; e fase de convalescença, em que os sobreviventes apresentam lenta recuperação da função pulmonar e hemodinâmica (Ramos-Nino et al., 2026; Vial et al., 2025). A alta taxa de letalidade exige suspeita diagnóstica

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

precoce e suporte intensivo imediato em Unidades de Terapia Intensiva (Ramos-Nino et al., 2026; Vial et al., 2023). Embora essa suspeita clínica faça parte do repertório de profissionais de saúde das áreas endêmicas, o aparecimento de casos ou surtos em novas áreas podem ser subestimados, diagnosticados equivocadamente ou identificados na fase tardia da doença, com prognóstico muito ruim para os indivíduos infectados pelo hantavírus.

3. MÉTODOS

Para responder aos objetivos de pesquisa, foi adotado o desenho de estudo de Revisão Narrativa Crítica e Integrativa de Escopo (Barthge et al., 2019; Sarkar e Bhatia, 2021). Essa metodologia é indicada para mapear e sintetizar evidências heterogêneas sobre sistemas complexos interdisciplinares, onde convergem dados de ecologia de paisagem, biologia molecular, vigilância epidemiológica e planejamento de infraestrutura (Carvalho et al., 2025; Rulli et al., 2025). A abordagem crítica integrativa justifica-se pela impossibilidade de aplicação de metanálises quantitativas diretas, dada a variação nos métodos de amostragem de roedores, nos critérios diagnósticos e na notificação (ou subnotificação) de casos entre os quatro países transpassados pela rota bioceânica.

A pesquisa bibliográfica foi conduzida de forma abrangente em bases de dados eletrônicas multidisciplinares e de Ciências da Saúde: PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, Web of Science, Scopus e Portal de Periódicos CAPES. Adicionalmente, foram realizadas buscas em repositórios oficiais e boletins epidemiológicos da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS), do Ministério da Saúde do Brasil (SVS/MS), do Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay (MSPBS), do Ministerio de Salud de la Nación Argentina (MSAL/INEVH) e do Ministerio de Salud de Chile (MINSAL). As estratégias de busca combinaram descritores controlados e termos livres nos idiomas português, espanhol e inglês, organizados mediante operadores booleanos (AND, OR).

Os critérios de inclusão contemplaram: artigos originais e revisões sistemáticas e narrativas em periódicos com revisão por pares; relatórios epidemiológicos e diretrizes técnicas governamentais; teses e dissertações validadas com foco ecológico ou

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

epidemiológico no Cone Sul; e publicações em português, espanhol e inglês. Não foi aplicada nenhuma restrição de janela temporal, permitindo a incorporação de estudos clássicos essenciais para a caracterização taxonômica e filogenética, bem como a inclusão das evidências mais recentes publicadas até 2026. Foram excluídos resumos sem texto completo, opiniões pessoais não fundamentadas e materiais com dados redundantes.

A extração dos dados organizou-se em uma matriz analítica padronizada contemplando: autoria, ano, país, bioma, genótipo viral, espécie de roedor reservatório, nexo com infraestrutura e nível de incorporação do paradigma de Saúde Única. A síntese qualitativa estruturou-se através de eixos analíticos apresentados na seção de Resultados e Discussão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a hantavirose é uma zoonose, mas cuja epidemiologia depende essencialmente da interface humana, social, ambiental e climática, o paradigma da Saúde Única apresenta-se como o mais adequado para analisar o contexto dessa doença. O conceito de Saúde Única reconhece que a saúde de populações humanas, animais domésticos e silvestres e a integridade funcional dos ecossistemas são profundamente interdependentes (Ramos-Nino et al., 2026; Samples e Arowolo, 2025). Historicamente, a gestão sanitária de megaprojetos de infraestrutura tem se pautado por abordagens reativas, restritas ao atendimento médico-hospitalar após a eclosão de surtos zoonóticos (Arita et al., 2025; Loubet et al., 2023). A aplicação da Saúde Única como arcabouço analítico e operacional exige a integração sinérgica entre o planejamento de transportes, o licenciamento ambiental de rodovias, o monitoramento ecológico de reservatórios e a vigilância epidemiológica transfronteiriça, estabelecendo mecanismos de alerta preditivo antes que o transbordamento viral se consolide ao longo dos eixos viários (Arita et al., 2025; OPAS/OMS, 2025; Samples e Arowolo, 2025).

A análise espacial do traçado da Rota Bioceânica revela sua direta sobreposição com hotspots históricos de hantavirose e áreas de alta diversidade de cricetídeos sigmodontíneos nos quatro países (De Maria et al., 2026; Ortiz et al., 2025). No trecho brasileiro do Mato Grosso do Sul, o traçado cruza áreas de transição entre o Cerrado e o Pantanal, onde os

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

genótipos Araraquara (albergado por *Necromys lasiurus*) e Laguna Negra (mantido por *Calomys laucha*) registram taxas de letalidade humana superiores a 40% (Carvalho de Oliveira et al., 2014; Silva, 2021). Em direção ao chaco paraguaio, nos Departamentos de Alto Paraguay e Boquerón, a rota atravessa ecossistemas de chaco seco, zona endêmica para o vírus Laguna Negra e genótipos associados a roedores dos gêneros *Akodon* e *Oligoryzomys* (Chu et al., 2003; Torales et al., 2021). Ao adentrar o noroeste argentino, nas províncias de Salta e Jujuy, o corredor bioceânico percorre as ecorregiões das yungas e do chaco ocidental, onde coexistem múltiplos genótipos virais de alta morbimortalidade, tais como Bermejo, Orán e Laguna Negra, cujos hospedeiros são espécies de roedores do gênero *Oligoryzomys* (Alonso et al., 2019; Bellomo et al., 2026; López et al., 2023). Por fim, no trecho chileno, nas regiões de Antofagasta, Atacama e na conexão com o litoral sul, embora a zona desértica apresente baixa densidade de roedores, as redes de conexão rodoviária com vales agrícolas e florestas temperadas do centro-sul expõem a população ao vírus Andes, mantido por *Oligoryzomys longicaudatus* (Chile, 2022; Torres-Pérez et al., 2025; Vial et al., 2023).

A atualização dos dados epidemiológicos oficiais e dos alertas regionais disponíveis até outubro de 2026 consolida a evidência de circulação contínua do ortohantavírus nos quatro países atravessados pela Rota Bioceânica. No plano regional, o Alerta Epidemiológico emitido pela Organização Pan-Americana da Saúde destaca um aumento preocupante da letalidade por Síndrome Pulmonar por Hantavírus no Cone Sul, somando 229 casos e 59 óbitos (letalidade regional de 25,7%), com elevações acentuadas da mortalidade no Brasil e na Argentina e duplicação da incidência no Paraguai e na Bolívia (OPAS, 2025).

No Brasil, dados do Ministério da Saúde noticiam 35 casos confirmados e 15 óbitos em 2025, ano em que a taxa de letalidade nacional atingiu 55%, superando significativamente a média histórica de 30,2%, registrando-se preliminarmente, até julho de 2026, 10 casos e 2 óbitos, com ocorrências em estados diretamente conectados ao eixo produtivo do corredor bioceânico como Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás (Brasil, 2026b).

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

No Paraguai a transmissão é endêmica no Chaco Ocidental, nos Departamentos de Boquerón, Presidente Hayes e Alto Paraguay. O histórico recente, entre 2020 e 2025, acumula um total de 110 casos confirmados, dos quais 73% foram apontados para indivíduos da província de Boquerón, sendo que 85% dos casos eram em homens de 20 a 39 anos associados a trabalhos agrícolas e abertura de silos. Ainda no Paraguai, foi registrado em 2025 um surto com 15 casos vinculados a obras rodoviárias em Mariscal Estigarribia, zona por onde passa a rota bioceânica, e, em 2026, 3 novos casos em trabalhadores do sexo masculino foram confirmados na região do chaco (Paraguay, 2023; Paraguay, 2025). Na Argentina, o Boletim Epidemiológico Nacional notificou 106 casos confirmados na temporada de 2025 a 2026, concentrados na sua maioria (54%) na região central do país, e com a maior taxa de incidência registrada no Noroeste Argentino (0,60 casos/100.000 hab., dos quais 83% em Salta), além de documentar um surto do genótipo Andes no navio de cruzeiro MV Hondius, com 9 casos confirmados (Argentina, 2026).

No Chile, dados até a Semana Epidemiológica 40 de 2026 contabilizam 55 casos de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (incidência de 0,27/100.000 hab.) e uma severa taxa de letalidade de 38% (21 óbitos) (Chile, 2026). A simultaneidade de surtos associados a obras viárias, o avanço do transporte de grãos e a elevada letalidade ocupacional reforçam que a integração infraestrutural avança sobre um cenário de vulnerabilidade sanitária crítica, demandando mecanismos urgentes de vigilância transfronteiriça em Saúde Única.

O avanço de infraestruturas rodoviárias opera como um potente catalisador de perturbações ecológicas que reconfiguram drasticamente a estrutura da paisagem e modificam a dinâmica de transmissão de ortohantavírus (Prist et al., 2016; Rulli et al., 2025). A abertura de faixas de domínio, a remoção da cobertura vegetal nativa e a criação de bordas artificiais contínuas fragmentam os hábitats originais do Cerrado, do Chaco e das Yungas (Grillet et al., 2024; Loubet et al., 2023). Essa degradação física altera microclimas locais, aumentando a radiação solar e a temperatura no solo, enquanto reduz a umidade relativa: fatores que afetam diretamente a sobrevivência do vírus no meio ambiente e a disponibilidade de abrigo para pequenos mamíferos (Fuentes-Montemayor et al., 2009; Gorris et al., 2025).

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

As diversas possibilidades teóricas entre o "Efeito Diluição" e o "Efeito Amplificação" encontram no Corredor Bioceânico um cenário crítico de validação empírica (Eleftheriou et al., 2025; Luis et al., 2026). Em ecossistemas contínuos e preservados, a alta riqueza de espécies de roedores e a presença de predadores especialistas, como carnívoros nativos e aves de rapina, mantêm baixas as densidades de reservatórios eficientes e diluem as taxas de contágio intraespecífico (efeito diluição) (Eleftheriou et al., 2025; Prist et al., 2021). Por outro lado, a fragmentação promovida pela rodovia provoca o colapso das populações de predadores e de roedores especialistas sensíveis à perturbação (Fuentes-Montemayor et al., 2009; Prist et al., 2016). Esse vazio ecológico é rapidamente ocupado por roedores generalistas, sinantrópicos e oportunistas, como as espécies *Necromys lasiurus*, *Calomys laucha*, *Calomys callosus* e *Oligoryzomys nigripes*, reconhecidas como hiper-reservatórios de ortohantavírus (Carvalho de Oliveira et al., 2014; Muylaert et al., 2019).

A hiperabundância desses reservatórios primários eleva a taxa de contatos agressivos intraespecíficos e a excreção viral, ativando o efeito amplificação e elevando drasticamente a prevalência de infecção na comunidade animal (Prist et al., 2016; Villalobos-Segura et al., 2024). Sob o efeito de isolamento e pressão ecológica contínua por contato com agentes infecciosos, populações de roedores hiperexpostos a patógenos zoonóticos podem apresentar altos níveis de colonização (Norberg et al., 2020).

A expansão e consolidação do eixo rodoviário induzem a uma transformação radical no uso do espaço geográfico às margens da rodovia, impulsionando o avanço acelerado da fronteira agrícola (Gorris et al., 2025; Grillet et al., 2024). Áreas nativas de vegetação seca no Chaco e formações savânicas no Cerrado são massivamente substituídas por monoculturas extensivas como soja, milho, cana-de-açúcar, além de vastas áreas de pastagem para pecuária bovina (Asato e Dorsa, 2022; Prist et al., 2017). As monoculturas agrícolas introduzem um padrão de oferta alimentar oscilante e previsível: durante as fases de maturação dos grãos, o ambiente agrícola transforma-se em uma área de concentração de toneladas de recursos alimentícios que deflagram explosões demográficas de roedores granívoros como *Calomys* spp. e *Necromys* spp. (Prist et al., 2017; Santos et al., 2012).

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

Quanto ao ambiente modificado para a pecuária, a conversão do solo em pastagens elimina a cobertura arbustiva nativa, uniformizando a paisagem em favor de espécies de roedores altamente adaptadas a ambientes abertos e antropizados (Gorris et al., 2025; Villalobos-Segura et al., 2024; Moirano et al., 2024).

Um elemento de risco epidemiológico de extrema gravidade, frequentemente negligenciado no planejamento infraestrutural, reside no armazenamento de grãos sem medidas adequadas de controle sanitário e manejo de pragas às margens da nova rede viária (Riccò et al., 2021; Silva, 2021). A proliferação de silos informais, armazéns rurais, tulhas e secadores ao longo do corredor bioceânico criam "óasis ecológicos" e abrigos permanentes para populações de roedores silvestres e sinantrópicos (Arguelho et al., 2023; Riccò et al., 2021; Aragão et al., 2025; Santos et al., 2012; Henkes e Barcellos, 2004).

Na ausência de barreiras físicas contra roedores, o derramamento contínuo de grãos nos pátios de estocagem e a falta de ações periódicas de combate a roedores oferecem suprimento alimentar ilimitado durante todo o ano (Riccò et al., 2021; Silva, 2021). Esse aporte constante de alimentos altera significativamente os ciclos populacionais sazonais dos roedores, mantendo densidades elevadas de reservatórios mesmo nos períodos de seca, o que intensifica o acúmulo de excrementos e urina contaminada por hantavírus nos locais de estocagem, aumentando, consequentemente, a probabilidade de contágio humano (Arguelho et al., 2023; Suganya et al., 2026).

Além dos riscos inerentes à infraestrutura de estocagem, o fluxo intenso de veículos de carga ao longo da Rota Bioceânica pode contribuir para a dispersão passiva de roedores que servem como reservatórios do hantavírus. Caminhões graneleiros podem atuar como disseminadores e carreadores de roedores infectados ou suas excretas entre distintas ecorregiões (Carvalho de Oliveira et al., 2014; WHO, 2026). Durante as etapas de carregamento de soja, milho e sorgo em propriedades rurais ou armazéns de áreas endêmicas como o Mato Grosso do Sul ou o Chaco Paraguaio, roedores silvestres atraídos pela abundância de grãos adentram as carrocerias, caçambas, compartimentos de carga e vãos inferiores dos caminhões (Arguelho et al., 2023; Silva, 2021).

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

Ao empreenderem viagens de longa distância em direção aos portos, armazéns e pontos de fronteira, esses roedores são carreados na "carona" das cargas, sobrevivendo ao transporte alimentando-se dos próprios grãos estocados (Suganya et al., 2026; WHO, 2026). Esse mecanismo de translocação mecânica permite que espécies-reservatórios e variantes virais de alta letalidade superem barreiras geográficas naturais, sendo introduzidas e disseminadas em zonas previamente não endêmicas, terminais logísticos, postos de triagem e periferias urbanas ao longo do corredor (Carvalho de Oliveira et al., 2014; Suganya et al., 2026).

A dinâmica de disseminação passiva e amplificação local pode convergir para criar focos de altíssima vulnerabilidade ocupacional e comunitária nos pontos de apoio viário, como pátios de triagem de caminhões, postos de combustível, recintos alfandegários e alojamentos temporários de trabalhadores (Riccò et al., 2021; Silva, 2021). Motoristas de frete, ajudantes de carga, mecânicos e agentes alfandegários tornam-se, ao mesmo tempo, o grupo de maior exposição ao entrarem em contato com carrocerias e depósitos infestados por roedores (Riccò et al., 2021; Suganya et al., 2026).

Atividades rotineiras como a varrição seca de caçambas de caminhões, a colocação e retirada das lonas de cargas e o manuseio de sacarias em ambientes poeirentos e fechados provocam a formação de aerossóis de partículas virais originárias da urina e das fezes ressecadas de roedores, resultando em um grande risco para infecções agudas por inalação (Riccò et al., 2021; Vial et al., 2023). Com o translado de roedores infectados, há, ainda, o risco de spillover do vírus para espécies de roedores das zonas não endêmicas, principalmente pelo contato de espécies que anteriormente ocupavam nichos geográficos distantes (Ortiz et al., 2025; Rivera et al., 2015).

Experiências em laboratório demonstram a capacidade de adaptação e persistência da cepa andina do hantavírus em outras espécies de roedores, como o hámster sírio (*Mesocricetus auratus*) e cricetídeos sigmodontíneos heterólogos (Bradfute et al., 2024; De Maria et al., 2026; Warner et al., 2025; Coelho et al., 2025), tornando essas, e possivelmente outras espécies não estudadas para colonização pelo hantavírus, potenciais hospedeiros

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

secundários capazes de sustentar a excreção viral e a disseminação do patógeno em novos territórios (Carvalho de Oliveira et al., 2014; De Maria et al., 2026; Rulli et al., 2025).

A articulação desses fatores na Rota Bioceânica reproduz e amplia as observações históricas de outros megaprojetos de infraestrutura viária na América do Sul, como a pavimentação da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) e as estradas do Arco do Desmatamento na Amazônia (Medeiros et al., 2010; Prist et al., 2017; Santos et al., 2012).

Nesses precedentes, a chegada do asfalto desencadeou picos subsequentes de casos de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus impulsionados pelo avanço desordenado da soja, pela instalação de infraestruturas de armazenagem precárias e pelo tráfego de caminhões sem controle sanitário (Medeiros et al., 2010; Santos et al., 2012). A Rota Bioceânica reedita essa cadeia socioecológica em dimensão transnacional, exigindo que o licenciamento ambiental e a gestão de transportes incorporem rigorosos controles de biossegurança no armazenamento e fluxo de cargas agrícolas (Arita et al., 2025; Loubet et al., 2023).

A densidade populacional das espécies de roedores que funcionam como reservatórios e a consequente prevalência de infecção por hantavírus nas comunidades de pequenos mamíferos flutuam em resposta a variáveis climáticas e sazonais (Gorris et al., 2025; Torres-Pérez et al., 2025; Brasil, 2026a). O fenômeno El Niño induz anomalias de precipitação pluviométrica no Cone Sul, desencadeando um aumento extraordinário na oferta de recursos alimentares primários como frutos e sementes (Bellomo et al., 2026; López et al., 2023; Torres-Pérez et al., 2025; Brasil, 2026a).

Essa superabundância alimentar impulsiona explosões demográficas de roedores seguidas pelo aumento da taxa de contatos agressivos interespecíficos e intraespecíficos, e pelo extravasamento de indivíduos infectados de áreas silvestres para ambientes agrícolas e peridomiciliares (Bellomo et al., 2026; Eleftheriou et al., 2025; Luis et al., 2026; Brasil, 2026a). Embora o fenômeno El Niño seja cíclico e não afete o clima da América do Sul permanentemente, modelos de predição do aquecimento global prognosticam que padrões climáticos futuros devam seguir as alterações pluviométricas e de temperatura semelhantes (El Niño-like warming) (Trascas-Castro et al., 2025; Grimm e Padoan, 2025), favorecendo a

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

expansão epidemiológica da hantavirose a partir da modificação da dinâmica dos vetores da doença.

A governança da saúde pública ao longo do Corredor Bioceânico é limitada de forma impactante por profundas assimetrias institucionais, operacionais e laboratoriais entre os quatro países por onde cruza essa infraestrutura rodoviária (Arita et al., 2025; Silva, 2021).

Embora o vírus não reconheça fronteiras político-administrativas, as estruturas de vigilância em saúde operam de forma isolada, gerando vazios de informação e atrasos críticos no diagnóstico de casos graves (Asato e Dorsa, 2022; OPAS/OMS, 2025).

No âmbito do diagnóstico laboratorial, constata-se uma marcante disparidade na capacidade instalada. O Brasil dispõe de uma rede de Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN) e institutos de referência como Fiocruz e Instituto Adolfo Lutz, altamente capacitados para a realização de exames de RT-PCR em tempo real e sorologia ELISA, e o Chile e Argentina contam com centros consolidados, como o Instituto Malbrán. Entretanto, em regiões periféricas como o chaco paraguaio enfrentam limitações estruturais significativas (Bellomo et al., 2021; De Souza e Figueiredo, 2016; Torales et al., 2021), e a instituição responsável pelo controle de surtos de doenças infecciosas no Paraguai, o Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA) é frequentemente apontado como carente de recursos humanos e financeiros para a realização de ações em saúde e sistemas de vigilância à altura das demandas epidemiológicas (Skjefte et al., 2026; Silva et al., 2026).

O diagnóstico das infecções por hantavírus no chaco depende constantemente do envio de amostras para o Laboratório Central de Saúde Pública em Assunção, resultando em prazos de resposta incompatíveis com a evolução fulminante da Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus (Guterres, 2023; Torales et al., 2021). Além disso, identificam-se divergências na sensibilidade dos sistemas de notificação compulsória e na vigilância ativa de reservatórios.

O Brasil utiliza o sistema SINAN com fluxos estabelecidos, ao passo que o monitoramento ecológico contínuo de roedores em zonas de fronteira é inexistente em quase toda a extensão da rota (Arita et al., 2025; Silva, 2021). A ausência de uma plataforma transnacional de dados epidemiológicos em tempo real impede o alerta precoce conjunto

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

diante de surtos emergentes, fragilizando a resposta regional (OPAS/OMS, 2025; Samples e Arowolo, 2025).

A literatura científica sobre hantaviroses no Cone Sul apresenta fortalezas expressivas na caracterização taxonômica, filogenética e clínica dos ortohantavírus (Breadfute et al., 2024; Vial et al., 2023). Estudos de biologia molecular mapearam com precisão a diversidade genômica e as relações coevolutivas entre os vírus e seus hospedeiros sigmodontíneos (Carvalho de Oliveira et al., 2014; Rivera et al., 2015).

Entretanto, a presente revisão reconhece limitações metodológicas inerentes à literatura consultada, destacando-se o expressivo viés de publicação focado em áreas urbanas ou agrícolas consolidadas, com escassez de pesquisas de campo contínuas em ecossistemas remotos de fronteira, a acentuada heterogeneidade nas metodologias de amostragem e esforço de captura de roedores entre os países; e a dependência de dados secundários de notificação humana passiva, que subestimam a real prevalência viral em populações rurais e indígenas devido à subnotificação (Barthge et al., 2019; Carvalho et al., 2025; Sarkar e Bhatia, 2021).

Diante dos múltiplos mecanismos socioecológicos de amplificação de risco identificados ao longo da Rota Bioceânica, a gestão da hantavirose requer a superação de estratégias meramente reativas e a implementação imediata de recomendações operacionais estruturadas em três eixos estratégicos de intervenção (Arita et al., 2025; Loubet et al., 2023; OPAS/OMS, 2025). Considerando a experiência internacional, três eixos de ações em saúde pública devem ser observados:

1. Ações para o Setor de Infraestrutura, Agricultura e Licenciamento Ambiental: Inclusão obrigatória de clausulado sanitário-epidemiológico nos Termos de Referência de Estudos de Impacto Ambiental para concessionárias viárias; exigência de protocolos rigorosos de biossegurança e manejo integrado de pragas em silos, armazéns e instalações de armazenamento de grãos às margens da rodovia; obrigatoriedade de inspeção sanitária e limpeza mecânica de caminhões graneleiros nos postos de triagem e alfândegas para evitar o translado e disseminação passiva de roedores; e manutenção obrigatória de corredores

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

ecológicos e passagens de fauna para preservar a diversidade nativa e sustentar o efeito diluição (Arguelho et al., 2023; Loubet et al., 2023; Prist et al., 2021; Riccò et al., 2021).

2. Ações para a Vigilância Epidemiológica e Atenção à Saúde: Implantação de Unidades Sentinela de Vigilância Integrada nas cidades-chave do corredor, como Porto Murtinho, Carmelo Peralta, Mariscal Estigarribia, San Salvador de Jujuy e Los Andes. Também é necessária a realização de ações de capacitação contínua das equipes de Atenção Primária e Emergência para suspeita clínica precoce antes do colapso respiratório. Do ponto de vista de uma reação rápida, a descentralização de testes rápidos sorológicos e insumos para coleta de RT-PCR nas unidades de saúde e postos alfandegários de fronteira é um fator imprescindível (Chediack et al., 2026; Ramos-Nino et al., 2026; Vial et al., 2023).

3. Governança e Cooperação Transfronteiriça: Institucionalização de uma plataforma digital compartilhada de notificação imediata de casos humanos e monitoramento ecológico de roedores em tempo real e realização de campanhas de comunicação de risco nos idiomas locais mais utilizados, em português, espanhol, guarani e alemão (para as populações menonitas do chaco), voltadas a caminhoneiros, trabalhadores rurais, operadores de armazéns e comunidades vulneráveis ao longo da rota bioceânica (Arita et al., 2025; OPAS/OMS, 2025; Samples e Arowolo, 2025).

5. CONCLUSÕES

O conjunto de fatores analisados demonstra que a implantação da Rota Bioceânica Sul-Americana de Capricórnio ultrapassa a dimensão de uma obra de infraestrutura de transporte, operando como um vetor socioecológico complexo de alteração ambiental e emergência de hantaviroses no Cone Sul. A sobreposição direta do traçado viário com hotspots de reservatórios sigmodontíneos e genótipos virais de alta letalidade estabelece uma zona de elevado risco epidemiológico para o transbordamento zoonótico (spillover).

A infraestrutura viária amplifica o risco de hantavirose por meio de múltiplos mecanismos encadeados: a fragmentação de hábitats e o efeito de borda suprimem predadores especialistas e desencadeiam o efeito amplificação por meio da proliferação de roedores

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

generalistas; a conversão de paisagens nativas em monoculturas e pastagens expande a fronteira agrícola e altera a dinâmica demográfica dos vetores; o armazenamento de grãos sem controle sanitário cria "oásis ecológicos" que sustentam densidades virais elevadas durante todo o ano; e o fluxo pesado de caminhões graneleiros atua na disseminação passiva de roedores infectados, transportando hospedeiros e genótipos virulentos a longas distâncias e transpondo fronteiras internacionais.

Diante das profundas assimetrias institucionais e laboratoriais identificadas entre Brasil, Paraguai, Argentina e Chile, a gestão reativa e centralizada em hospitais mostra-se insuficiente para conter o avanço do ortohantavírus ao longo do corredor. A transição para uma governança preditiva sob o paradigma da Saúde Única constitui uma exigência imperativa, demandando a inclusão de condicionantes sanitárias no licenciamento ambiental, o controle de biossegurança no transporte e estocagem de grãos, a capacitação da atenção primária e a implantação de uma plataforma transfronteiriça de dados epidemiológicos em tempo real.

Recomenda-se que futuras pesquisas priorizem estudos ecológicos de campo contínuos em ecossistemas transfronteiriços pouco amostrados, como o chaco paraguaio e zonas de transição do noroeste argentino, combinados com a modelagem espacial preditiva do tráfego de cargas e a vigilância genômica dos ortohantavírus. Esses projetos devem ser baseados em cooperação regional e interinstitucional, a fim de prevenir ou mitigar os riscos de forma integrada entre os países participantes do empreendimento rodoviário. Somente sob uma integração efetiva entre políticas de infraestrutura, conservação ambiental e vigilância em saúde será possível garantir que o desenvolvimento econômico proporcionado pela Rota Bioceânica não ocorra ao custo do agravamento de riscos epidemiológicos graves para a população dos países do Cone Sul.

REFERÊNCIAS

ALONSO, D. O. et al. Person-to-person transmission of Andes virus in an outbreak of hantavirus pulmonary syndrome in Epuyén, Argentina. **The New England Journal of Medicine**, v. 381, n. 1, p. 8, 2019.

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

ARAGÃO, L. C. D. C. et al. Perfil epidemiológico da hantavirose na região Sul do Brasil no período de 2012-2022. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 14, n. 5, p. e2114548765, 5 maio 2025.

ARGENTINA. Ministerio de Salud de la Nación. **Actualización del Boletín Epidemiológico Nacional de la semana N° 19. Boletín Epidemiológico Nacional, n. 809, SE 19, 26 mayo 2026**. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/noticias/actualizacion-del-boletin-epidemiologico-nacional-de-la-semana-ndeg-19. Acesso em: 19 out. 2026.

ARGUELHO, C. et al. Epidemiologia e fatores de risco associados à hantavirose em regiões agrícolas do Centro-Oeste brasileiro. **Revista de Saúde Pública do Centro-Oeste**, v. 12, n. 1, p. 45-58, 2023.

ARITA, R. et al. One Health approaches for vector-borne and zoonotic diseases in South American trade corridors. **Pan American Journal of Public Health**, v. 49, e88, 2025.

ASATO, M.; DORSA, A. O Corredor Bioceânico de Capricórnio: impactos territoriais, desenvolvimento e integração no Cone Sul. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 24, e202214, 2022.

BAETHGE, C.; GOLDBECK-WOOD, S.; MERTENS, S. SANRA. A scale for the quality assessment of narrative review articles. **Research Integrity and Peer Review**, v. 4, n. 1, p. 5, 2019.

BELLOMO, C. M. et al. Hantavirus pulmonary syndrome in Argentina: Epidemiological and virological update. **Pathogens**, v. 15, n. 6, p. 652, 2026.

BELLOMO, C. M. et al. Hantavirus reservoir hosts associated with hantavirus pulmonary syndrome in Argentina. **Viruses**, v. 13, n. 9, p. 1820, 2021.

BRADFUTE, S. B. et al. Orthohantavirus pathogenesis, pathogenicity, and virulence factors: A comprehensive review. **Pathogens**, v. 13, n. 8, p. 753, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. Coordenação-Geral de Vigilância de Zoonoses e Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Nota Informativa nº 13/2026-CGZHA/DEDT/SVSA/MS: Orientações para o fortalecimento da vigilância da hantavirose diante das alterações climáticas decorrentes do fenômeno El Niño - 2026-2027**. Brasília: Ministério da Saúde, 2026a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-e-notas-informativas/2026/nota-informativa-13-fortalecimento-da-vigilancia-da-hantavirose-decorrentes-do-el-nino-2026-2027.pdf/view. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Casos e óbitos confirmados de Hantavirose por Local Provável de Infecção: Brasil, Regiões e Unidades Federadas, 2007 a 2026**. Brasília: Ministério da Saúde, 2026b. Disponível

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hantavirose/arquivos/casos-confirmados-de-hantavirose-27-04-2026.pdf. Acesso em: 9 jul. 2026.

CARVALHO, A. L. et al. Integrando ecologia de paisagem e epidemiologia no monitoramento de zoonoses emergentes no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 3, e00012424, 2025.

CARVALHO DE OLIVEIRA, R. et al. An overview of hantavirus reservoir rodents in Brazil. **Viruses**, v. 6, n. 4, p. 1929-1942, 2014.

CHEDIACK, M. et al. Diagnostic challenges and laboratory networks for Hantavirus in Latin America. **Journal of Clinical Virology**, v. 172, p. 105640, 2026.

CHILE. Ministério de Salud. **Caracterización epidemiológica de la presentación de síndrome cardiopulmonar por hantavirus (SCPH) en Chile en el período 2000-2021**. Santiago: Ministerio de Salud de Chile, 2022.

CHILE. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. Departamento de Epidemiología. **Boletín Epidemiológico Semanal: Hantavirus (SE 40 - 2026). Santiago**: MINSAL, 2026. Disponível em: https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2026/10/Boletin_Epidemiologico_Hantavirus_SE_40_2026.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

CHU, Y. K. et al. Laguna Negra virus associated with Hantavirus Pulmonary Syndrome in western Paraguay and Bolivia. **Virology**, v. 314, n. 2, p. 474-484, 2003.

COELHO, Rocio *et al.* Virological characterization of a new isolated strain of Andes virus involved in the recent person-to-person transmission outbreak reported in Argentina. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 19, n. 6, p. e0013205, 16 jun. 2025.

DE MARIA, A. et al. The Changing Landscape of Hantavirus Infections: A Narrative Review of Epidemiology, Pathogenesis, and Countermeasures. **Reviews in Medical Virology**, v. 36, n. 1, e70191, 2026.

DE SOUZA, W. M.; FIGUEIREDO, L. T. M. Analysis of the hantavirus circulation in Brazil and South America. **Virus Reviews & Research**, v. 20, n. 1, p. 12-25, 2016.

ELEFTHERIOU, A. et al. Unraveling the Mechanistic Links Between Species Diversity and Infection Risk: Biodiversity, Dilution, and Amplification in Zoonotic Systems. **Ecology and Evolution**, v. 15, n. 2, e11842, 2025.

FUENTES-MONTEMAYOR, E. et al. Living on the edge: roads and edge effects on small mammal populations in fragmented landscapes. **Journal of Animal Ecology**, v. 78, n. 6, p. 1183-1192, 2009.

GONZÁLEZ-ITTIG, R. E. et al. From the Andes to the world: Hantavirus outbreaks reported in Argentina. **Journal of Medical Virology**, v. 98, e29500, 2026.

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

GORRIS, M. E. et al. Hantavirus is Associated With Open Developed Areas and Arid Climates in North and South America. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 2025, p. 1-14, 2025.

GRILLET, M. E.; VINCENTI, M. Virus Emergence and Deforestation in South America: Ecological Drivers and Spatial Dynamics. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 9, n. 4, p. 88, 2024.

GRIMM, A. M.; PADOAN, D. Explaining climate change in South America. In: EGU GENERAL ASSEMBLY 2025, Viena, Áustria. Viena: **Copernicus Meetings**, 2025.

GUTERRES, A. Hantaviroses nas zonas de fronteira da América do Sul: desafios para a vigilância em saúde. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 14, e2023012, 2023.

HENKES, W. E.; BARCELLOS, C. Ecologia da paisagem da hantavirose no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [S.l.], v. 37, n. 6, p. 505–507, dez. 2004.

HUELS, F.; JACOB, J. Rodent-borne pathogens as economic and zoonotic health threat to livestock farming: a review. **One Health**, [*S.l.*], v. 22, p. 101448, jun. 2026.

LÓPEZ, W. et al. Eco-epidemiology of hantavirus in Northwestern Argentina: Climate drivers and reservoir dynamics. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 17, n. 5, e0011240, 2023.

LOUBET, M. et al. Avaliação de impacto socioambiental do Corredor Bioceânico de Capricórnio: infraestrutura e biodiversidade. **Geografia e Planejamento**, v. 38, n. 2, p. 112-130, 2023.

LUIS, A. D. et al. Community Assembly Reveals How Environmental Controls Over Rodent Competition Drive Deer Mouse Population Dynamics and Infection. **Ecology Letters**, v. 29, n. 1, e14350, 2026.

MARTÍNEZ-VALDEBENITO, C. et al. Person-to-person household transmission of Andes virus in Chile. **Emergent Infectious Diseases**, v. 20, n. 10p. 1629-1636, 2014.

MOIRANO, G.; BOTTA, A.; YANG, M.; MANGERUGA, M.; MURRAY, K.; VINEIS, P. Land-cover, land-use and human hantavirus infection risk: a systematic review. **Pathogens and Global Health**, v. 118, n. 5, p. 361–375, 3 jul. 2024.

MUYLAERT, R. L. et al. Hantavirus host-pathogen networks in South America: Landscape change and reservoir competence. **Journal of Applied Ecology**, v. 56, n. 8, p. 1912-1923, 2019.

NORBERG, A. N. et al. *Cryptosporidium* spp. oocysts and *Giardia* spp. cysts in faeces of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) from Chico Mendes Natural Municipal Park, city of Rio de Janeiro, Brazil: potential risks for zoonotic transmission. **World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 11, p. 15-27, 2020.

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

OPAS/OMS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Alerta Epidemiológico: Hantavirose na Região das Américas**. Washington, D.C.: OPAS/OMS, 2025.

ORTIZ, N. et al. Orthohantavirus Rodent Hosts and Genotypes in Southern South America: A Narrative Review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 19, n. 9, e0013489, 2025.

PARAGUAY. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. **Hantavirus en Paraguay: situación actual, transmisión, síntomas y prevención**. Asunción: MSPBS, 7 mayo 2026. Disponível em: https://www.mspbs.gov.py/portal/35463/hantavirus-en-paraguay-situacion-actual-transmision-sintomas-y-prevencion.html. Acesso em: 19 out. 2026.

PARAGUAY. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. **Hantavirus: en territorio chaqueño, casos se presentan todo el año**. Asunción: MSPBS, 7 sep. 2023. Disponível em: https://www.mspbs.gov.py/portal/28086/hantavirus-en-territorio-chaquentildeo-casos-se-presentan-todo-el-antildeo.html. Acesso em: 19 out. 2026.

PRIST, P. R. et al. Climate change and sugarcane expansion increase Hantavirus infection risk. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 7, e0005705, 2017.

PRIST, P. R. et al. Landscape, Environmental and Social Predictors of Hantavirus Risk in São Paulo, Brazil. **PLOS ONE**, v. 11, n. 10, e0163351, 2016.

PRIST, P. R. et al. Moving to healthier landscapes: Forest restoration decreases the abundance of Hantavirus reservoir rodents in tropical forests. **Science of The Total Environment**, v. 752, p. 141967, 2021.

RAMOS-NINO, M. E.; CHIEM, N. T.; RAMDASS, P. V. A. K. Hantavirus Emergence in a Changing World: Virology, Pathogenesis, Surveillance, and One Health Preparedness. **Microorganisms**, v. 14, n. 6, p. 1326, 2026.

RICCÒ, M. et al. Occupational hantavirus infections in agricultural and forestry workers: a systematic review and meta-analysis. **Viruses**, v. 13, n. 11, p. 2150, 2021.

RIVERA, L. O. et al. Preferential host switching in Hantavirus evolution in South America. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 35, p. 122-131, 2015.

RULLI, M. C. et al. Land use change and infectious disease emergence: Global drivers and mechanistic pathways. **Reviews of Geophysics**, v. 63, n. 2, e2022RG000785, 2025.

SAMPLES, O. M.; AROWOLO, J. Hantavirus (Hantavirus spp.) in the One Health Framework. In: **THE ONE Health Model Applied to Zoonotic Diseases**. Hoboken: Wiley, 2025. p. 253-268.

SANTOS, J. P. et al. A dinâmica do uso da terra e a hantavirose na Amazônia Legal-Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n. 15, p. 33-43, 2012.

SARKAR, S.; BHATIA, G. Writing and appraising narrative review articles in medical literature. **Journal of Clinical Sciences and Research**, v. 10, n. 3, p. 169-172, 2021.

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

SILVA, E. C. D. et al. Efetividade das Políticas Públicas de Prevenção à Leishmaniose no Brasil: Análise dos Programas de Controle e Redução de Casos de 2007 a 2025. *In*: SOARES, A. M. (org.). **Biologia, Biotecnologia e Meio Ambiente**: AYA Editora, 15 jun. 2026. ed. 1.

SILVA, N. W. F. Hantavirose na faixa de fronteira brasileira: perfil clínico-epidemiológico de casos confirmados. **Journal Archives of Health**, v. 2, n. 4, p. 810-814, 2021.

SKJEFTE, M. et al. Strengthening health management information systems for Chagas disease: a multi-level qualitative study in Bolivia and Paraguay. **The Lancet Regional Health - Americas**, [*S.l.*], v. 60, p. 101514, ago. 2026.

STRELLA, T. et al. Controversias en Hantavirus: documento de posición de sociedades científicas. **Medicina (Buenos Aires)**, v. 85, n. 2, p. 363-375, 2025.

SUGANYA, P. et al. Hantavirus Infection: Current Epidemiology, Emerging Trends, and One Health Perspectives. **Preprints.org**, 2026070058, 2026.

TOLEDO, J. et al. Evidence for human-to-human transmission of hantavirus: a systematic review. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 226, n. 8, p. 1362-1371, 2022.

TORALES, M. et al. Caracterización epidemiológica de la hantavirosis en Paraguay (2013-2020). **Revista de la Sociedad Científica del Paraguay**, v. 26, n. 2, p. 108-118, 2021.

TORRES-PÉREZ, F. et al. Ecological determinants of Hantavirus Pulmonary Syndrome in Chile. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 19, e0013668, 2025.

TRASCASA-CASTRO, P.; RUPRICH-ROBERT, Y.; MAYCOCK, A. C. Future climate response to observed strong El Niño analogues. **npj Climate and Atmospheric Science**, v. 8, n. 1, p. 116, 21 mar. 2025.

VIAL, P. A. et al. Hantavirus in humans: a review of clinical aspects and management. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 23, n. 9, p. e371-e382, 2023.

VILLALOBOS-SEGURA, M. et al. Influence of Host and Landscape-Associated Factors in Hantavirus Infection Risks. **Veterinary Medicine and Science**, v. 10, n. 4, e1450, 2024.

WARNER, Bryce M. et al. High genomic stability of Andes virus following successive passage in vivo in Syrian hamsters. **Journal of Virology**, v. 99, n. 8, p. e00512-25, 19 ago. 2025.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Hantavirus cluster linked to cruise ship travel, multi-country. Disease Outbreak News, 4 May 2026. Geneva: WHO, 2026.

Recebido em: 21/10/2026
Aprovado em: 29/10/2026
Publicado em: 06/11/2026

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)