

# A infraestrutura na Amazonia tem riscos para a biossegurança

Lucas Ferrante, Luis Schiesari, Célio Fernando Batista Haddad, Leonor Patrícia Cerdeira Morellato, Eric Williams, Jeremias Leão, Alexandre Celestino Leite Almeida, Letícia Sarturi Pereira, Leticia Souza Reis, Ruth Camargo Vassão, Natália Sátyro, Lizandro Lui, Cristiana Losekann, Eduardo Grin, André Luiz Marengo dos Santos, Unai Tupinambás, Kei Otsuki, Philip Martin Fearnside, Izeni Farias & Tomas Hrbek



Uma equipe de pesquisa coleta amostras em campo para monitoramento epidemiológico em áreas da Amazônia central. Foto: Ferrante *et al.*

O desmatamento das florestas amazônicas apresenta riscos crescentes à biossegurança em escalas local, regional e global (1). O recente acordo comercial entre o Mercosul e a União Europeia está prestes a exacerbar o desmatamento, acelerando a expansão do agronegócio brasileiro (2) — especialmente a pecuária e a produção de soja — em terras ocupadas ilegalmente no Sul e centro da Amazônia (3). Essa expansão está sendo ativamente facilitada pelo governo brasileiro por meio da consolidação da rodovia BR-319 (3), que liga Manaus a Porto Velho, no centro do arco de desmatamento amazônico, e por meio de seu

apoio político à mineração de potássio (4) em uma área do município de Autazes historicamente ocupada pelo povo indígena mura (5). Além de afetar o desmatamento, esses projetos irão perturbar florestas, solos e sistemas hidrológicos intactos, forçando um novo contato entre humanos, animais e comunidades microbianas anteriormente isoladas (6).

Análises metagenômicas recentes revelam que o corredor central BR-319 e as áreas propostas para extração de potássio abrigam conjuntos microbianos desconhecidos enriquecidos em genes associados à resistência a antibióticos, alta virulência, toxicidade e transferência horizontal de genes (6). A perturbação desses reservatórios cria condições ecológicas que facilitam a disseminação de patógenos e a recombinação genética com patógenos humanos conhecidos, amplificando os riscos globais de biossegurança (1, 6).

A limitada capacidade institucional para detectar, conter e responder a patógenos emergentes na Amazônia já produziu consequências internacionais mensuráveis (1). A variante gama do coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) surgiu em Manaus e rapidamente cruzou fronteiras internacionais (7). Se consolidada, a rodovia BR-319 conectaria um dos maiores reservatórios zoonóticos do mundo a aeroportos internacionais, aumentando substancialmente a velocidade e a escala com que novos patógenos poderiam se disseminar globalmente (1, 6). Mais recentemente, uma nova linhagem do vírus Oropouche, originária do corredor da BR-319, expandiu-se para além do Brasil (8), com circulação confirmada na América Central e na Europa (9, 10). Esses casos demonstram que o vazamento de patógenos da Amazônia não é um risco hipotético futuro, mas um processo contínuo, com implicações globais para a saúde pública (6).

Essas evidências foram formalmente submetidas ao Ministério do Meio Ambiente do Brasil (6), onde as autoridades são legalmente obrigadas a avaliar toda a documentação técnica. As mesmas obrigações se aplicam à autoridade estadual do Amazonas responsável pela licença para mineração de potássio em Autazes. Nossos resultados indicam que a consolidação da BR-319 e a mineração de potássio não apenas estão ligadas ao desmatamento e à instabilidade climática, mas também criam vias ativas para o surgimento e a disseminação global de patógenos (6). Em consonância com o princípio de Saúde Única e o princípio da precaução (11), esses projetos justificam uma reavaliação urgente, inclusive por parte dos parceiros comerciais internacionais.

## Referências e notas

1. Ferrante, L. 2024. A road to the next pandemic: the consequences of Amazon highway BR-319 for planetary health. *Lancet Planet Health* 8: e524-e525. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(24\)00163-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00163-3)
2. MRE (Ministério das Relações Exteriores). 2026. FACTSHEET Acordo de Parceria Mercosul-União Europeia. <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/politica-externa-comercial-e-economica/agenda-de-negociacoes-externas/factsheet-acordo-de-parceria-mercosul-uniao-europeia>
3. Ferrante, L., R.R. Marinho & P.M. Fearnside. 2025. The 2023 Manaus smoke crisis and the role of highway BR-319 in a new Amazon fire cycle. *Discover Sustainability* 6: art. 909. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01850-1>
4. MDICS (Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços). 2026. Projeto Amazônia 2040–Fertilizantes. <https://www.gov.br/suframa/pt-br/centrais-de-conteudo/seminarios-e-apresentacoes/2022/fertilizantes>
5. Tastevin, C. 1923. Indiens Mura de la Région de L'Autaz (Haut-Amazone). *Revue de l'Anthropologie* 33: 509-533.
6. Ferrante, L., Schiesari, L., Haddad, C.F.B., Morellato, L.P.C., Williams, E., Leão, J., Celestino, A., Pereira, L.S., Reis, L.S., Vassão, R.C., Sátyro, N., Marengo, A., Losekann, C., Lui, L., Grin, E.J., Tupinambás, U., Fearnside, P.M., Farias, I. & Hrbek, T. 2026. *Nota Técnica: Consolidação da BR-319 e mineração de potássio impulsionarão a emergência de novos microrganismos patogênicos na Amazônia Central*. Centro de Pesquisa em Biodiversidade e Mudanças do Clima (CBioClima), Instituto de Biociências, Universidade do Estado de São Paulo-Unesp, Rio Claro, SP & Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Qualidade de Governo e Políticas para o Desenvolvimento Sustentável (INCT QualiGov), Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRS, Porto Alegre, RS, Brasil. 6 pp. [https://qualigov.pro.br/\\_files/pasta/1/6962464dab29c.pdf](https://qualigov.pro.br/_files/pasta/1/6962464dab29c.pdf)
7. Naveca, F.G., V. Nascimento, V.C. de Souza, A.L. Corado, F. Nascimento, G. Silva, Á. Costa, D. Duarte, K. Pessoa, M. Mejía, M.J. Brandão, M. Jesus, L. Gonçalves, C. da Costa, V. Sampaio, D. Barros, M. Silva, T. Mattos, G. Pontes, L. Abdalla, J.H. Santos, I. Arantes, F.Z. Dezordi, M.M. Siqueira, G.L. Wallau, P.C. Resende, E. Delatorre, T. Gräf & G. Bello. 2021. COVID-19 in Amazonas, Brazil, was driven by the persistence of endemic lineages and P.1 emergence. *Nature Medicine* 27: 1230–1238. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01378-7>

8. Naveca, F.G., T.A.P. de Almeida, V. Souza, V. Nascimento, D. Silva, F. Nascimento, M. Mejía et al. 2024. Human outbreaks of a novel reassortant Oropouche virus in the Brazilian Amazon region. *Nature Medicine* 30: 3509–3521. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03300-3>
9. PAHO & WHO (Pan American Health Organization & World Health Organization). 2024. Epidemiological Alert Oropouche in the Region of the Americas: vertical transmission event under investigation in Brazil. PAHO/WHO, 17 de julho de 2024. <https://www.paho.org/en/documents/epidemiological-alert-oropouche-region-americas-vertical-transmission-event-under>
10. Gov.UK. 2026. Oropouche virus disease. UK Health Security Agency, 5 de Janeiro de 2026. <https://www.gov.uk/guidance/oropouche-virus-disease>
11. WHO (World Health Organization). 2023. One Health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/one-health>

## Afiliações dos autores

### **Lucas Ferrante lucasferrante@hotmail.com**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Centro de Pesquisa em Dinâmica da Biodiversidade e Mudanças Climáticas (CBioClima) e Departamento de Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil.

Laboratório de Evolução e Genética Animal (LEGAL Lab), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Qualidade do Governo e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (QualiGov), Brasília, DF, Brasil.

E-mail: lucasferrante@hotmail.com

### **Luís Schiesari**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Centro de Pesquisa em Dinâmica da Biodiversidade e Mudanças Climáticas (CBioClima) e Departamento de Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil.

### **Célio Fernando Batista Haddad**

Centro de Pesquisa em Dinâmica da Biodiversidade e Mudanças Climáticas (CBioClima) e Departamento de Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil.

Centro de Aquicultura (CAUNESP), UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.

**Leonor Patrícia Cerdeira Morellato**

Centro de Pesquisa em Dinâmica da Biodiversidade e Mudanças Climáticas (CBioClima) e Departamento de Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil.

Centro de Aquicultura (CAUNESP), UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.

**Eric Williams**

Biotropica, Poços de Caldas, MG, Brasil.

**Jeremias Leão**

Laboratório de Evolução e Genética Animal (LEGAL Lab), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

**Alexandre Celestino Leite Almeida**

Universidade Federal de São João del -Rei (UFSJ), Ouro Branco, MG, Brasil.

**Letícia Sarturi Pereira**

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

**Letícia Souza Reis**

Instituto de Saúde Coletiva (ISC), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil.

**Ruth Camargo Vassão**

Laboratório de Biologia Celular, Instituto Butantan, São Paulo, SP, Brasil.

**Natália Sátyro**

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Qualidade do Governo e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (QualiGov), Brasília, DF, Brasil.

Departamento de Ciência Política, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

**Lizandro Lui**

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Qualidade do Governo e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (QualiGov), Brasília, DF, Brasil.

Escola de Políticas Públicas e Governo, Fundação Getúlio Vargas (FGV), Brasília, DF, Brasil.

**Cristiana Losekann**

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Qualidade do Governo e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (QualiGov), Brasília, DF, Brasil.

Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

**Eduardo Grin**

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Qualidade do Governo e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (QualiGov), Brasília, DF, Brasil.  
Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP), FGV, São Paulo, SP, Brasil.

**André Luiz Marengo dos Santos**

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Qualidade do Governo e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (QualiGov), Brasília, DF, Brasil.  
Departamento de Ciência Política, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

**Unai Tupinambás**

Departamento de Clínica Médica, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

**Kei Otsuki**

Departamento de Geografia Humana e Planejamento Espacial, Universidade de Utrecht, Utrecht, Países Baixos.

**Philip Martin Fearnside**

Departamento de Dinâmica Ambiental, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, AM, Brasil.

**Izeni Farias**

Laboratório de Evolução e Genética Animal (LEGAL Lab), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

**Tomas Hrbek**

Laboratório de Evolução e Genética Animal (LEGAL Lab), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.  
Departamento de Biologia, Universidade Trinity, San Antonio, TX, EUA.