

Implementação de um sistema de vigilância de patógenos emergentes na fauna brasileira através do Biorrepositório Nacional da Biodiversidade (Bionabio)

Ricardo Augusto Dias^{1,*}, Patrícia H. Zerlotti², Érica Naomi Saito², Alécia Murgj², Alex Augusto Abreu Bovo², Anaiá da Paixão Sevó³, Caio Filipe da Motta Lima⁴, Hernani Fernandes Magalhães de Oliveira⁵, Marcos Bryan Heinemann¹, Márcio Junio Lima Siconelli⁶, Rafael Arruda⁷, Tânia de Freitas Raso¹, Marina Galvão Bueno⁸, Alessandra Ferreira Dales Nava⁹, Irys Hany Lima Gonzalez¹⁰, Yuri Geraldo Gomes Ribeiro²

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo-SP, Brasil. ²Goá Data, Piracicaba-SP, Brasil. ³Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Ilhéus-BA, Brasil. ⁴Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga-SP, Brasil. ⁵Universidade de Brasília, Departamento de Fitopatologia, Brasília-DF, Brasil. ⁶Secretaria Municipal da Saúde de Ribeirão Preto, Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde, Unidade de Vigilância em Zoonoses, Ribeirão Preto-SP, Brasil. ⁷Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Sinop-MT, Brasil. ⁸Fundação Oswaldo Cruz, Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. ⁹Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Leônidas e Maria Deane, Manaus-AM, Brasil. ¹⁰Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, Coordenadoria de Fauna Silvestre, São Paulo-SP, Brasil.

Resumo: O surgimento de novas doenças, principalmente de patógenos com potencial zoonótico, representa riscos significativos para as populações humanas e animais, especialmente em regiões megadiversas como a América do Sul. Embora áreas como a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado abriguem uma ampla biodiversidade, há falhas na implementação de sistemas adequados de vigilância de patógenos. Os biorrepositórios, por preservarem amostras e dados biológicos de forma segura, são ferramentas valiosas para rastrear patógenos emergentes e reemergentes em diversas espécies animais e garantir a cooperação científica. No Brasil, o Biorrepositório Nacional da Biodiversidade (Bionabio) nasce como uma rede colaborativa tendo como cerne a vigilância de patógenos na fauna brasileira com ampla distribuição espaço-temporal, conectando diferentes entes interessados, incluindo serviços de atendimento a animais selvagens, centros de triagem e reabilitação, pesquisadores de campo, curadores de coleções, gestores de fauna e serviços de vigilância em saúde. O Bionabio será um biorrepositório virtual, com a estruturação de um banco de dados cujas variáveis foram discutidas em duas oficinas, sem que haja a necessidade de criação de novas estruturas físicas. As amostras existentes permanecerão em seus locais originais (repositórios locais) até que haja a mobilização desse material para que seja utilizado para o diagnóstico de algum agente de interesse ou pesquisa científica. Duas oficinas de facilitação foram organizadas em 2024, para definir os requisitos de dados, as regras de custódia e as estratégias para atrair parceiros, além da criação de um plano estratégico preliminar e de uma estrutura de governança para o Bionabio. Apesar dos desafios de infraestrutura, incluindo capacidade de armazenamento e recursos de diagnóstico limitados, a rede tem como objetivo solucionar essas lacunas por meio de treinamento aprimorado, cooperação e vigilância baseada em riscos. Ao institucionalizar sua estrutura, a Bionabio

espera garantir o financiamento e a sustentabilidade de longo prazo para a vigilância de patógenos emergentes no Brasil.

Palavras-chave: Biorrepositórios. Vigilância. Patógenos emergentes. Zoonoses.

O Bionabio será um biorrepositório virtual com dados referentes a amostras biológicas de animais silvestres e patógenos de ocorrência nacional. O fato de ser virtual permite o conhecimento pelos diversos colaboradores sobre o conteúdo que já foi coletado e analisado, compondo uma estrutura descentralizada de armazenamento de amostras biológicas. Desta forma, as amostras permanecerão em seus locais de origem (repositórios locais) até que haja a mobilização desse material para que seja utilizado para o diagnóstico de algum agente de interesse ou pesquisa científica. O Bionabio produzirá uma série de resultados, sendo o mais importante um banco de dados das amostras depositadas em repositórios locais. Além disso, serão produzidos manuais, cada um contendo um conjunto de procedimentos operacionais padrão (POPs) para coleta, armazenamento e transporte de amostras, bem como protocolos de diagnóstico. Tal proposta contribui para manipulação segura e diagnóstico rápido dos patógenos de interesse, sejam endêmicos, emergentes ou reemergentes. Também serão produzidos relatórios científicos e artigos de pesquisa sobre a rede Bionabio, incluindo análises de similaridade e estudos para testar a eficácia dos protocolos de preservação de amostras durante o transporte, considerando a heterogeneidade e as impedências da rede.

Serão realizadas e disponibilizadas revisões bibliográficas dos patógenos (vírus, bactérias, fungos e protozoários) descritos em hospedeiros vertebrados (anfíbios, aves, répteis, mamíferos e peixes). Essas revisões serão utilizadas em análises de risco que, por sua vez, permitirão priorizar a vigilância de patógenos, hospedeiros e/ou regiões do país com excesso de risco, orientando os esforços dos diferentes atores da rede Bionabio.

A documentação do banco de dados será cuidadosamente preparada para que possa ser usada por outras instituições no Brasil e no exterior. É importante ressaltar que o



Foto: Derik Alboredo

Apresentação do projeto no Instituto Butantan

responsável pelos dados depositados poderá selecionar quais informações estarão disponíveis para visualização de outros usuários, garantindo a segurança das informações depositadas no biorrepositório. Além disso, será testada a eficácia de diferentes métodos de preservação de material genético e das amostras em si, e os resultados serão aplicados na rede Bionabio, dependendo das necessidades e especificidades de cada parceiro e de cada região do país.

Os produtos estarão disponíveis na página de Internet do Bionabio assim que forem produzidos, com exceção do banco de dados de amostras, que estará disponível apenas para indivíduos e instituições que concordarem com o termo de adesão e com o regimento do Bionabio. Os doadores das informações deverão assinar um termo de doação que garanta não somente a disponibilização das informações no banco de dados, mas também garanta que os seus desejos e necessidades sejam respeitados. O público em geral terá acesso aos dados agregados do banco de dados, por meio de um *Business Intelligence* (BI). A disponibilidade das amostras, bem como o contato com o interessado pelas mesmas, será feito em comum acordo entre os interessados, incluindo divulgação dos resultados.

Serão produzidos artigos científicos, tanto para divulgar o próprio Bionabio, quanto os resultados da análise de similaridade da rede e a aplicabilidade dos métodos de preservação de amostras. Também serão oferecidos cursos e treinamentos para o público em geral e para os parceiros da Bionabio. A iniciativa também será promovida em eventos e na mídia científica, para que a do banco de dados represente todos os biomas nacionais, seja pelo número de espécies de hospedeiros, vetores ou patógenos depositados.

O banco de dados e a página de Internet serão hospedados na Universidade de São Paulo, e a curadoria será feita por um Conselho Gestor, eleito dentre os participantes da rede. A propriedade intelectual gerada por este projeto está relacionada aos manuais (dos POPs) que serão produzidos por grupos de trabalho. Quando disponibilizados, os manuais receberão licenças de domínio público, tal como o “*Creative*

Commons 0”. Os POPs não só possibilitarão a garantia de biossegurança aos profissionais envolvidos, desde a coleta de amostras no campo até a realização de testes de diagnóstico, mas também atenderão ao objetivo principal do projeto, que é fomentar a vigilância de patógenos emergentes na fauna brasileira de maneira rápida, segura e eficiente.

Esse projeto se tornará um “hub” para outros projetos em nosso grupo de pesquisa e para o financiador deste projeto, o Instituto Todos pela Saúde (ITpS). Alunos de pós-graduação estarão envolvidos em projetos relacionados ao Bionabio, para criar sinergias e aumentar a probabilidade de captação de recursos. Além disso, um projeto de mobilidade acadêmica com a Universidad de Buenos Aires (UBA - Argentina) foi aprovado na Agência USP de Cooperação Acadêmica e Internacional (Aucani) da Universidade de São Paulo. As missões acadêmicas entre USP e UBA terão início em 2025 e, entre as atividades propostas, está a criação de uma massa crítica argentina para participar da criação de um biorrepositório nacional nos moldes do Bionabio.

Além disso, um projeto aprovado pelo *Belmont Forum*, incluindo instituições de sete países das Américas (Brasil, Belize, Equador, Guatemala, Honduras, Estados Unidos e Uruguai) contribuirá para a criação de um biorrepositório continental, usando a experiência brasileira do Bionabio como modelo. Para esse fim, a integridade da pesquisa tem sido perseguida desde o início do projeto. Vale considerar que a transparência das atividades será garantida pela documentação dos processos e produtos, além da disponibilização pública, possibilitando a sua avaliação e, se necessário, replicação por terceiros. O lançamento oficial do Bionabio está previsto para o primeiro semestre de 2025.

Agradecimentos

À Goá Data pela gestão do projeto, à Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ) pela gestão financeira e ao Instituto Todos pela Saúde (ITpS) pelo financiamento deste projeto, em especial à Bárbara Aparecida Chaves e Anderson Fernandes de Brito.