

Uma rede de redes de monitoramento para avaliar a conservação da biodiversidade global e regional

Programa Monitora como um hub de uma rede de redes de monitoramento

A articulação dos diversos programas de monitoramento da biodiversidade em escala nacional e global é um desafio ao avaliar o progresso em relação aos objetivos de conservação, como os propostos pela Convenção sobre Diversidade Biológica, “Metas de Aichi” em 2020, o Painel Intergovernamental para a Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPEBS) e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Os países signatários de tais acordos têm a responsabilidade primária de monitorar o progresso por meio de indicadores adequados de cumprimento de suas metas. Como as iniciativas de monitoramento da biodiversidade estão relacionadas a muitos objetivos, escalas e regiões, o desenvolvimento de estruturas de monitoramento é fundamental, levando em consideração a capacidade e a governança de cada país. Uma questão frequentemente levantada nesses debates é a necessidade de integrar os programas de monitoramento da biodiversidade que fornecem informações sobre o status da diversidade biológica. A conexão desses programas permitiria que eles fornecessem informações oportunas, abrangentes e em várias escalas sobre a biodiversidade e os serviços ambientais, permitindo que os países avaliem os impactos e tomem as ações adequadas ao mesmo tempo que salvaguardam a biodiversidade. A abordagem Rede de Redes pode promover a articulação de diferentes iniciativas de monitoramento da biodiversidade.

Uma rede é formada por unidades centrais denominados nós, que interagem por meio de mecanismos básicos conhecidos como links. Num sistema em rede, cada programa de monitoramento é uma rede, composta de nós e links que permitem conexões entre diferentes

programas de monitoramento. Algumas redes podem agregar mais links do que outras, atuando como hubs. Assim, um potencial hub necessariamente inclui conexões com diferentes redes. Cada rede é conduzida e operada separadamente (por exemplo, usando diferentes indicadores medidos por diferentes instituições com diferentes objetivos) e as interações são possíveis dentro de limites bem definidos, mas quando os nós de diferentes redes trabalham juntos, espera-se que propriedades emergentes ocorram. Nesse cenário, programas de monitoramento conectados são mais do que apenas uma grande rede de iniciativas com os mesmos princípios básicos. É uma rede de redes que deve ser satisfatoriamente planejada, analisada e operada como tal.

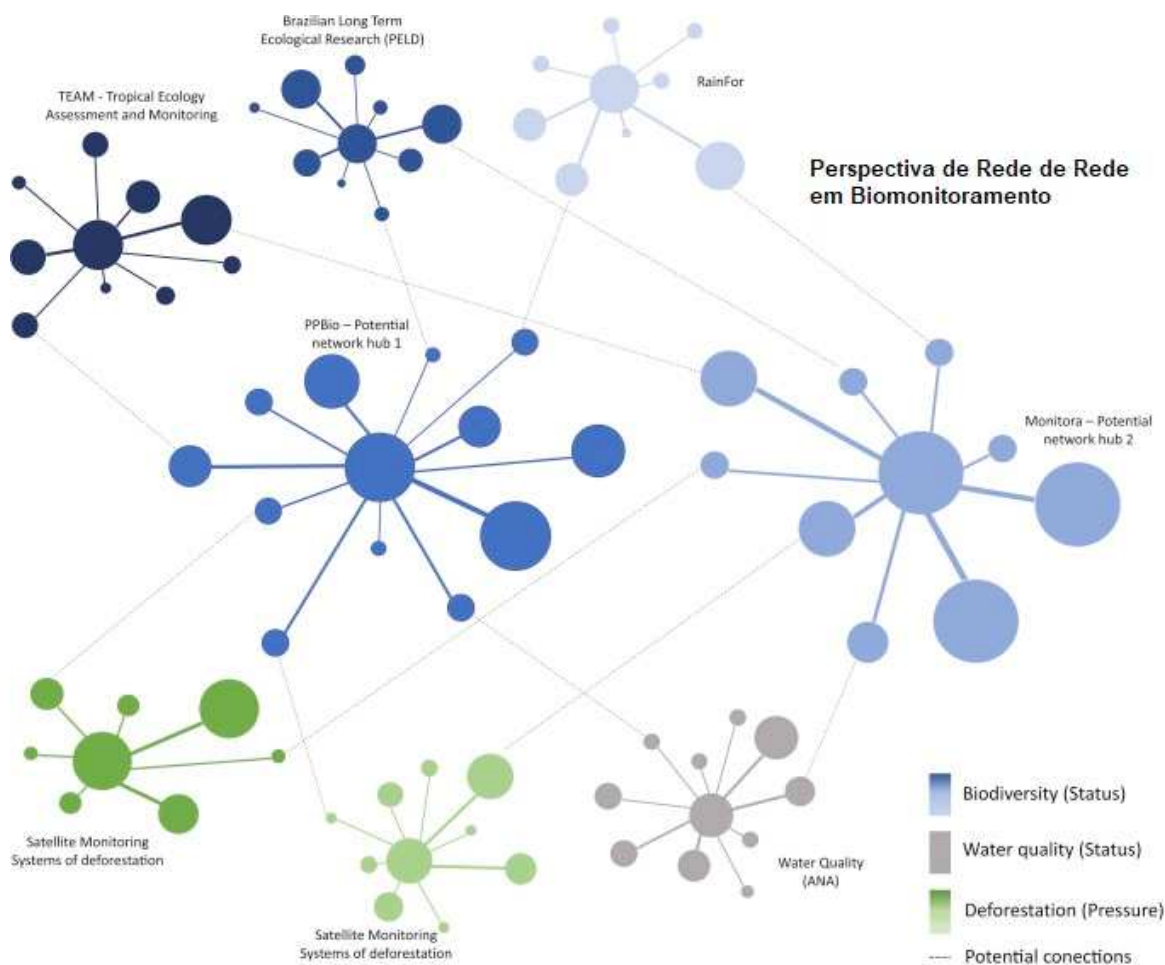


Ilustração da perspectiva de rede de redes em biomonitoramento retratando os dois hubs de rede potenciais (PPBio e Monitora), seis sistemas de biomonitoramento (redes) e as conexões potenciais entre eles.

Em 2016, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) lançou o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora. Esse programa é dividido em três grandes subprogramas: terrestre, de água doce e costeiro/marinho. O objetivo principal do Programa Monitora é avaliar a efetividade do sistema de unidades de conservação, por isso é amplamente adotado como sistema de monitoramento do ARPA - Programa de Unidades de Conservação da Amazônia, o maior projeto de conservação de UC no mundo, e faz parte do Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas. O Programa Monitora desde sua concepção se integra a iniciativas de monitoramento anteriores, como Programa de Pesquisa em Biodiversidade -PPBio (MCTI) e o Inventário Florestal Nacional (Serviço Florestal Brasileiro). Em essência, o Programa Monitora não difere de outros programas de monitoramento em seus objetivos de integrar dados de biodiversidade para apoiar e influenciar estratégias de conservação.

O Programa adota protocolos de amostragem padronizados e simples, baseados na definição de um protocolo comum modular mínimo (MMCP), com capacidade de coletar informações básicas de bioindicadores essenciais. O MMCP inclui grupos populares, como aves, mamíferos, borboletas e árvores, cujos protocolos de amostragem podem ser integrados a outros sistemas de monitoramento. Por exemplo, protocolo de borboletas frugívoras é recomendado pelas Diretrizes de GEOBON para Monitoramento Global de Borboletas Padronizadas, e tem o potencial de conectar o monitoramento nacional do Brasil a outros programas de monitoramento em todo o mundo. Além disso, o MMCP foi elaborado para possibilitar a participação de comunidades locais - é acessível para pessoas com qualquer nível de escolaridade, mas exige um conhecimento profundo dos locais onde vivem.

O Programa Monitora também possui protocolos avançados que requerem mais tecnologia e supervisão de especialistas. Um exemplo é o protocolo avançado para vertebrados terrestres, usando o protocolo de armadilha fotográfica projetado pela rede de Avaliação e Monitoramento de Ecologia Tropical (TEAM). Embora focado na obtenção de dados de biodiversidade in situ, o Programa Monitora privilegia protocolos de amostragem que permitam extrapolações e comparações, incluindo locais de amostragem em áreas de referência, definições de contrastes de interesse e amostras geograficamente bem distribuídas, possibilitando avaliação das respostas a diferentes pressões. Outra característica importante do Programa Monitora é a escolha de um modelo pressão-estado-resposta para guiar o processo de conexão de diferentes programas de monitoramento da biodiversidade. Essa conexão seria por meio de dois indicadores biológicos principais: aqueles relacionados aos impactos antrópicos (pressões) e aqueles que refletem o estado da biodiversidade (p.ex., tendências populacionais). Assim, dois nós conectados poderiam ser a “perda permanente de floresta” (um indicador do Sistema de Monitoramento por Satélite do desmatamento na Floresta Amazônica) e uma medição das tendências populacionais de espécies alvo (por exemplo, protocolo avançado do Programa Monitora para vertebrados terrestres).

Um segundo ponto para a criação de uma rede de redes de monitoramento é usar a lógica Fuzzy para lidar com questões complexas em que as relações de causa e efeito não são bem conhecidas e podem existir diferentes fatores explicativos possíveis. Mais importante ainda, tal abordagem fornece uma forma analítica de trabalhar com reconhecimento mútuo e enriquecimento entre diferentes disciplinas e

sistemas de conhecimento, um desafio que tem sido reconhecido conceitualmente em sistemas de monitoramento global, mas ainda não tratado analiticamente. Por exemplo, a lógica Fuzzy pode ser aplicada nos seguintes casos: (i) ferramentas de modelagem, como análise de sensibilidade para revelar a importância de diferentes indicadores em um modelo de pressão-estado-resposta; e (ii) análise de controles ótimos ou adaptativos para maximizar os resultados em estratégias de conservação da biodiversidade. Um grande desafio no monitoramento do planejamento ambiental é informar as decisões e a formulação de políticas em diferentes escalas de forma transparente, simples e direta. Considerando as demandas por modelos conceituais e analíticos claros que conectem indicadores de monitoramento, metas e ações de gestão, a principal mensagem aqui é que o monitoramento da biodiversidade no Brasil pode ser aprimorado abordando as diferentes iniciativas ou indicadores como uma complexa Rede de Redes conectado por indicadores usando a lógica Fuzzy.

Artigo científico: Fabio et al. 2018. [A network of monitoring networks for evaluating biodiversity conservation effectiveness in Brazilian protected areas](#). Perspectives in Ecology and Conservation, 16 (4), 177-185.