



Sumário Executivo sobre o Protocolo Geral e os Manuais de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida para Espécies Exóticas Invasoras



ESTRATÉGIA NACIONAL PARA
**ESPÉCIES EXÓTICAS
INVASORAS**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

PROTOCOLO GERAL DE ALERTA, DETECÇÃO PRECOCE E RESPOSTA RÁPIDA

SUMÁRIO EXECUTIVO

A Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras¹, tem como um de seus principais objetivos desenvolver e estabelecer sistemas de detecção precoce e resposta rápida para erradicar espécies exóticas invasoras, de forma a prevenir e controlar os impactos negativos causados por essas espécies sobre a biodiversidade. O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), por meio do Projeto GEF Pró-Espécies: Todos Contra a Extinção, elaborou uma proposta de um Programa Nacional de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida para Espécies Exóticas Invasoras (PNADPRR) com apoio de uma consultoria especializada.

O Programa Nacional de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida para Espécies Exóticas Invasoras (PNADPRR) tem por objetivo viabilizar a aplicação de medidas de erradicação e controle, denominadas ações de resposta rápida, a focos incipientes de invasão biológica ou a novas ocorrências de espécies exóticas detectados na fase inicial de estabelecimento, maximizando dessa forma as oportunidades de eliminação definitiva desses problemas e reduzindo custos. O programa foi desenvolvido considerando espécies exóticas invasoras de ambientes de água doce, marinhos e terrestres.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) convoca os países signatários a se comprometerem a prevenir a introdução de espécies exóticas



©Carlos Targino

Pterois volitans

invasoras e a controlar ou erradicar as espécies que ameaçam ecossistemas, habitats ou espécies nativas², além de encorajá-los a priorizar e implementar estratégias e planos de ação para espécies exóticas invasoras. O desenvolvimento da abordagem de detecção precoce e resposta rápida está previsto no Plano de Implementação da Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras do Brasil³ e contribui para o cumprimento de medidas referentes ao artigo 8h da CDB.

Com base nas definições estabelecidas na CDB, espécies exóticas invasoras são consideradas nestes documentos como aquelas espécies levadas para fora de sua área de distribuição natural por influência humana, de forma intencional ou não, se estabelecem e passam a invadir ambientes naturais, causando danos a outras espécies, habitats ou ecossistemas, igualmente podendo afetar a economia e a saúde humana⁴. Espécies exóticas invasoras são atualmente reconhecidas como uma das

¹ Aprovada pela Resolução CONABIO nº 07/2018.

² Artigo 8h.

³ Portaria MMA nº 3, de 16/8/2018.

⁴ Decisão CDB VI/23.

principais causas de perda de biodiversidade em termos globais, com estimativas de que influenciavam 25% dos eventos de extinção de plantas e 33% de animais⁵. Uma análise recente de impactos sobre a economia, organizada na base de dados [Invacost](#), aponta um custo médio de 26,8 bilhões de dólares por ano devido a perdas de produção e custos de controle⁶. Esses valores estão subestimados em função da baixa disponibilidade de estimativas dos custos de perdas em biodiversidade, seja de espécies seja de serviços ambientais.

As ações de resposta do PNADPRR serão guiadas por um Protocolo Geral de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida (PGADPRR) e três protocolos específicos para ambientes terrestres, marinhos e dulcícolas. O Protocolo Geral visa guiar o processo de tomada de decisão a partir do recebimento de uma notificação da ocorrência de uma espécie exótica ou foco de invasão biológica. Com base no protocolo geral, o órgão responsável pelo Programa definirá as parcerias a serem estabelecidas e as ações a serem realizadas em cada caso. O Protocolo Geral está estruturado em etapas, conforme explicado a seguir.

1. ETAPAS DE APLICAÇÃO DO PROTOCOLO GERAL

No PGADPRR, etapas e procedimentos a serem seguidos são apresentados de maneira abrangente, iniciando com a detecção de uma espécie exótica ou foco de invasão biológica, passando pelo processo de definição de ações de resposta - que inclui a identificação da espécie, a realização de análises de risco quando necessárias, a definição de ações de resposta e a análise de viabilidade dessas ações no contexto local - e concluindo com atividades de monitoramento e repetição de ações de controle, quando necessário. Essas etapas, com suas respectivas subdivisões, são explicadas a seguir e representadas na Figura 1”

⁵ Blackburn et al., 2019; Figueroa et al., 2019.

⁶ Diagne et al., 2020; Diagne et al., 2021.



Figura 1 – Etapas de aplicação do protocolo geral de alerta, detecção precoce e resposta rápida.

Etapa de preparo

A etapa de preparo deve ser realizada anteriormente ao recebimento das primeiras notificações de ocorrência de espécies exóticas invasoras, ao menos por parte das principais instituições que formam a base do PNADPRR, pois visa agilizar a execução de ações de resposta a partir do momento em que um alerta é gerado. Inclui a elaboração dos instrumentos necessários ao funcionamento do Programa, assim como outras ações essenciais:

- estabelecimento de Acordos de Cooperação Técnica (ACTs), ou outros instrumentos correlatos, com instituições da Rede de Apoio;
- cadastro de integrantes da Rede de Colaboradores para a identificação de espécies e outras ações;
- identificação e mapeamento de áreas suscetíveis à chegada de propágulos e invasão biológica em ambientes marinhos, dulcícolas e terrestres;
- definição de áreas prioritárias para monitoramento e/ou vigilância;
- divulgação de listas de espécies exóticas invasoras;
- execução de rotinas de monitoramento e vigilância ativas e passivas;
- formação continuada de pessoas visando agilizar a aplicação de medidas de resposta definidas em função de cada alerta e de casos específicos, incluindo a Rede de Apoio e a Rede de Colaboradores.

Etapa de Monitoramento contínuo, vigilância e detecção ocasional

Esta etapa se refere à implementação de rotinas de monitoramento e/ou vigilância organizadas previamente ou integradas a programas existentes, com foco em áreas identificadas como relevantes para a conservação da diversidade biológica e/ou suscetíveis à chegada de espécies exóticas invasoras.

Etapa de Detecção: notificação e alerta

Caracteriza-se pelo envio de notificação da ocorrência de uma espécie exótica e/ou invasora à Autoridade Nacional ou equivalente. Confirmado o risco com base na avaliação das informações recebidas, é emitido um alerta às instituições per-

tinentes da Rede de Apoio, podendo envolver especialistas da Rede de Colaboradores.

Triagem e atribuições institucionais

Assim que um alerta é emitido, a Autoridade Nacional ou equivalente deve verificar a instituição mais indicada para assumir a coordenação do processo de resposta rápida, em acordo com as respectivas atribuições institucionais. O grupo formado para cada ação de resposta deve proceder às análises necessárias e planejar o manejo a ser realizado. A participação de integrantes da Rede de Colaboradores, assim como de outras instituições ou pessoas que possam apoiar os processos de resposta rápida, é também considerada nesse processo.

Identificação da espécie

No recebimento da notificação de ocorrência, uma espécie pode vir identificada ou não. Caso não esteja identificada ou haja dúvidas sobre a identificação, especialistas da Rede de Colaboradores, especialmente de taxonomistas no grupo biológico em questão, são acionados para ajudar. Uma vistoria de campo pode ser necessária para viabilizar a identificação, assim como para caracterizar a situação e gerar dados essenciais à elaboração da proposta de manejo.

Avaliações de risco

Essas avaliações serão realizadas usando protocolos de avaliação de risco para invasão biológica. Se uma espécie detectada é confirmada como exótica, sem que haja informação disponível sobre o potencial de invasão, deve ser realizada uma avaliação de risco rápida e aplicadas as medidas de erradicação, contenção ou controle imediatamente após a avaliação, em caso de haver risco alto. Avaliações de risco completas são trabalhosas e, portanto, devem ser realizadas somente em caso de não haver informação suficiente para a tomada de decisão.

Plano de ação e análise de viabilidade

A partir das informações obtidas nas etapas anteriores, a Autoridade Nacional e/ou instituição coordenadora do processo de resposta rápida definem as ações a serem realizadas, se necessárias, para erradicação, controle ou contenção do(s) foco(s) de inva-

são biológica detectado(s). A elaboração do plano de ação deve ser combinada a uma análise de viabilidade a fim de assegurar que as ações sejam exequíveis e possam ser conduzidas até o final do processo.

Resposta rápida

No caso da detecção de espécies exóticas invasoras, as ações de resposta serão executadas conforme o planejamento no menor tempo possível desde a detecção e o recebimento da notificação. Essas ações devem ter por objetivo a erradicação da espécie no local onde foi observada, ou seja, o foco de invasão biológica deve ser eliminado. Caso a erradicação não seja viável, pode-se adotar medidas de contenção a fim de evitar a disseminação da espécie para novas áreas, ou aplicar ações de controle continuado, caso em que a situação sai do âmbito da detecção precoce e deve passar a outro programa de manejo. De qualquer forma, toda ação desenvolvida requer monitoramento poste-

rior, e todos os passos do processo, com datas e horários, devem ser registrados, a fim de viabilizar uma avaliação da eficácia das medidas aplicadas.

Etapa de Monitoramento posterior e repasse

O monitoramento posterior à execução das ações de resposta rápida visa verificar a eficácia da erradicação, contenção ou controle e assegurar que a re-aplicação dessas medidas seja realizada em tempo hábil para impedir o restabelecimento dos focos de invasão biológica. O repasse, que se refere à nova investida em ações de controle, é primordial, porque é muito difícil que uma espécie seja erradicada numa única intervenção. O monitoramento posterior às ações de controle pode ser realizado tanto pelas instituições da Rede de Apoio, como por integrantes da Rede de Colaboradores com qualificação ou orientação adequada da Autoridade Nacional ou da instituição coordenadora da ação de resposta.

2. OPERACIONALIZAÇÃO DO PNADPRR: PROTOCOLO GERAL

O elemento-chave para a aplicação operativa do PNADPRR e de programas análogos em nível estadual, municipal ou regional é o Protocolo Geral de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida. O Protocolo Geral funcionará como um guia para a tomada de decisão, desde o recebimento de uma notificação pelo órgão competente até a execução e ações de resposta, monitoramento e repasse. Esse procedimento visa assegurar que haja celeridade na elaboração de ações de resposta rápida e que a eficácia seja avaliada para referência futura de casos similares.

O Protocolo Geral contempla as etapas do processo de alerta, detecção precoce e resposta rápida descritos anteriormente, iniciando pela notificação de ocorrência de uma espécie exótica e terminando no encerramento do processo, que pode levar ou não à execução de ações de manejo.

Embora seja o mesmo para todas as espécies, o Protocolo é descrito em detalhe em cada um dos manuais de alerta, detecção precoce e resposta rápida, de forma ajustada a cada um dos ambien-

tes (de água doce, marinhos e terrestres). Assim, os manuais foram elaborados de modo a oferecer uma explicação detalhada de cada passo a ser seguido, com vistas a embasar a tomada de decisão, assim como informações complementares sobre métodos e técnicas de monitoramento e controle de espécies exóticas invasoras, além de exemplos específicos de aplicação do Protocolo Geral nos ambientes respectivos.



Bombus terrestris

©Ola Jennersten

MANUAIS DE ALERTA, DETECÇÃO PRECOCE E RESPOSTA RÁPIDA PARA AMBIENTES DE ÁGUA DOCE, MARINHOS E TERRESTRES

A fim de facilitar a implementação prática do PNA-DPRR, foram elaborados manuais específicos para ambientes de água doce, marinhos e terrestres. Esses manuais visam dar base de referência para a utilização do Protocolo Geral, e cada um deles contém uma seção inicial de informações básicas sobre:

- os ecossistemas e grupos biológicos contemplados em cada ambiente;
- a importância de realizar análises de vias/vetores de introdução e dispersão de espécies exóticas invasoras, em especial para a definição de áreas relevantes para monitoramento e/ou vigilância;
- definição de áreas de relevância para detecção precoce, como áreas sob proteção legal para a conservação da diversidade biológica, áreas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas, áreas suscetíveis à chegada de propágulos de espécies exóticas invasoras e áreas próximas a estruturas de cultivo ou criação de espécies exóticas invasoras, entre outras.

A segunda parte dos manuais trata do processo de detecção precoce e resposta rápida. Nela consta uma explicação sobre os instrumentos e materiais que devem ser desenvolvidos na fase de preparo de cada programa, seguida de uma descrição de técnicas e métodos de vigilância e monitoramento para detecção precoce e resposta rápida. Esses conteúdos variam entre os manuais por serem aplicados a grupos biológicos e ambientes distintos.

Provida esta base, cada manual apresenta o Protocolo Geral, com uma explicação detalhada de cada passo. Essa parte do manual visa fundamentar a tomada de decisão ao longo do processo até chegar à execução de ações práticas de manejo ou ao encerramento do Protocolo por outros motivos. Por exemplo, pode-se verificar que uma espécie

não é exótica, ou apresenta risco baixo, ou não foi encontrada durante a vistoria em campo, fatores que impedem a sequência de ações práticas.

Os manuais são providos de diversos modelos e informações técnicas específicas a cada passo do Protocolo, com vistas à elaboração de planos de resposta rápida, à avaliação de eficácia de ações executadas e à seleção de métodos e técnicas de manejo, sendo que os últimos variam entre os manuais por serem específicos para cada grupo biológico contemplado.

Cada manual contém ainda uma série de anexos de apoio à operacionalização do programa:

- breve descrição de vias/vetores de introdução e dispersão de espécies exóticas invasoras;
- diretório de fontes de informação e contatos, com potencial aplicação para a formação da Rede de Colaboradores;
- exemplos de planos de resposta rápida;
- materiais e equipamentos básicos para ações de manejo;
- exemplos de aplicação prática do Protocolo Geral.

O uso dos manuais será potencializado pelos instrumentos elaborados como parte do arcabouço do PNADPRR, como as listas de espécies exóticas invasoras presentes no Brasil, contidas no Brasil e ausentes do Brasil; os protocolos de avaliação de risco; os critérios definidos para a seleção de áreas prioritárias para monitoramento visando à detecção precoce e resposta rápida, entre outros.

De forma análoga, é necessário o desenvolvimento de um sistema para registro de todos os processos, desde a detecção e notificação de ocorrência de espécies exóticas até a execução de ações de resposta rápida com base nos manuais e o monitoramento

posterior para verificação de êxito na erradicação ou no controle. Esse sistema é importante para construir, gradativamente, referências para a melhoria contínua dos programas, em paralelo à formação de

pessoas para atuar na gestão desses mesmos programas e nas Redes de Apoio e de Colaboradores

Para acessar os documentos do PNADPRR na íntegra, clique aqui.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratando-se de um tema inovador mesmo no âmbito da gestão ambiental no Brasil, diversos desafios precisam ser vencidos para que a implementação de programas de detecção precoce e resposta rápida possa ser realizada com sucesso, seja em nível nacional, estadual, municipal ou regional. Para tanto, são elementos fundamentais a formação de pessoas que serão envolvidas através das Redes de Apoio e de Colaboradores e a garantia de segurança jurídica para a realização de ações executivas de erradicação e controle de espécies exóticas invasoras. São de igual importância a integração e a comunicação entre as instituições e pessoas envolvidas nas ações de resposta rápida, essenciais ao funcionamento e à efetividade dos programas de detecção precoce e resposta rápida.

O arcabouço e os materiais complementares desenvolvidos para a implementação de programas

de alerta, detecção precoce e resposta rápida partem de uma base técnica sólida, alinhada com princípios, diretrizes e decisões da Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB). Sua aplicação prática levará ao seu refinamento no decorrer do tempo, promovendo bases para melhorar a agilidade das ações de resposta rápida a distintos casos de invasão biológica.

Priorizada desde 2010 na meta 9 de Aichi da CDB, a prevenção à introdução de espécies é sem dúvida a melhor oportunidade de evitar os impactos e custos derivados de processos de invasão biológica. A detecção precoce e a resposta rápida são a segunda melhor alternativa e podem prevenir impactos graves não só à diversidade biológica, mas a serviços ecossistêmicos e, por consequência, a sistemas de produção, à economia e à saúde pública.

REFERÊNCIAS

BLACKBURN TM, BELLARD C, RICCIARDI A. 2019. Alien versus native species as drivers of recent extinctions. *Frontiers in Ecology and Environment*. <https://doi.org/10.1002/fee.2020>

DECISÃO VI/23 da Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7197>

DIAGNE C, LEROY B, GOZLAN RE, VAISSIÈRE AC, ASSAILLY C, NUNINGER L, ROIZ D, JOURDAIN F, JARIC I, COURCHAMP F. 2020. InvaCost, a public database of the economic costs of biological invasions worldwide. *Scientific Data*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00586-z>

DIAGNE C, LEROY B, VAISSIÈRE AC, GOZLAN RE, ROIZ D, JARIC I, SALLES JM, BRADSHAW JA, COURCHAMP F. 2021. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature*, 592: 571-576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>

FIGUEROA DF, McCLURE A, FIGUEROA NJ, HICKS DW. 2019. Hiding in plain sight: invasive coral *Tubastraea tagusensis* (Scleractinia: Hexacorallia) in the Gulf of Mexico. *Coral Reefs*, 38: 395-403.

Imagens capa/contracapa: *Psittacula krameri* - ©Ola Jennersten / *Tithonia diversifolia* - ©Ang Vong

A elaboração e parte da implementação do Sumário executivo sobre a proposta de programa nacional de alerta, detecção precoce e resposta rápida de espécies exóticas invasoras e a estrutura organizacional e funcionamento da rede de colaboradores de apoio para monitoramento, identificação taxonômica de espécies e ações de manejo foram financiadas com recursos do *Global Environment Facility* (GEF) por meio do Projeto 029840 – Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas – Pró-Espécies: Todos contra a extinção.

<https://www.gov.br/mma>



ESTRATÉGIA NACIONAL PARA
**ESPÉCIES EXÓTICAS
INVASORAS**



PRÓ
ESPÉCIES

Todos contra a extinção



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA

