



ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS

ICMBio MMA



ICMBio
INSTITUTO CHICO MENDES DE
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
MMA

BOAS PRÁTICAS DE PREVENÇÃO À INTRODUÇÃO E DISPERSÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

AMBIENTES AQUÁTICOS

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Marina Silva
Ministra

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Mauro Oliveira Pires
Presidente do ICMBio

Diretor de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade

Marcelo Marcelino de Oliveira

Coordenadora Geral de Estratégias para Conservação

Marília Marques Guimarães Marini

Equipe executora

Coordenação de Ações Integradas para Conservação de Espécies

Daniel Santana Lorenzo Raices

Divisão de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras

Larissa Faria
Luciana Carvalho Crema Faleiros Alves
Luiza Gabriela Fulgêncio de Lima
Marina Guimarães Freitas
Natália Resende de Souza
Priscilla Braga Petrazzini
Tainah Corrêa Seabra Guimarães
Tatiani Elisa Chapla

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade - DIBIO
Coordenação Geral de Estratégias para Conservação - CGCON
Coordenação de Ações Integradas para Conservação de Espécies - COESP
Divisão de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras - DIMEEI
EQSW 103/104 - Centro Administrativo Setor Sudoeste - Bloco D - 1º andar CEP: 70670-350
Brasília/DF - Tel: 61 2028 9055 - Fax: 61 2028 9068 - e-mail: dimeei@icmbio.gov.br
<https://www.gov.br/icmbio/>

**BOAS PRÁTICAS DE
PREVENÇÃO À
INTRODUÇÃO E
DISPERSÃO DE ESPÉCIES
EXÓTICAS INVASORAS**
EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

AMBIENTES AQUÁTICOS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	05
ESTRUTURA DO MATERIAL	06
SEÇÃO I	07
ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS	07
COMO PREVENIR INVASÕES BIOLÓGICAS	08
BOAS PRÁTICAS DE PREVENÇÃO	08
PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS	09
COMO PRIORIZAR ÁREAS	10
IDENTIFICAÇÃO DE VIAS E VETORES	10
SEÇÃO II	12
BOAS PRÁTICAS EM AMBIENTES AQUÁTICOS	12
ATIVIDADES E BOAS PRÁTICAS PREVENTIVAS	13
PLANEJAMENTO	14
GESTÃO DAS ATIVIDADES	15
MONITORAMENTO E DPRR	17
PRÁTICAS ROTINEIRAS PARA PREVENÇÃO	18
DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	18



Apresentação

Esse documento foi elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) com o objetivo de orientar os gestores das Unidades de Conservação (UC) federais sobre as condutas necessárias para prevenção da introdução e dispersão de Espécies Exóticas Invasoras (EEI) nessas áreas protegidas. As medidas de boas práticas aqui apresentadas têm o objetivo de mitigar os riscos e impactos associados às EEI decorrentes de atividades rotineiras realizadas nas UC federais em ambientes aquáticos. Essa demanda foi apresentada pelas próprias equipes gestoras, e, portanto, as medidas propostas ressaltam a importância do protagonismo das equipes locais na prevenção e manejo de invasões biológicas.

Aqui são propostas medidas preventivas a serem aplicadas durante a execução de atividades corriqueiras da gestão das UC, a exemplo de monitoramento, mapeamento, visitas técnicas, construção de estruturas, obras de manutenção, movimentação de embarcações, limpeza de estruturas, entre outras. A ideia é promover o diálogo e o incentivo a medidas que podem ser adaptadas e incorporadas a diversos ambientes e realidades, visando contribuir com os gestores na busca de soluções para os desafios cotidianos relacionados às invasões biológicas. A adoção de boas práticas pode contribuir para a motivação da equipe, estimulando a busca por melhores caminhos de atuação, replicação de experiências e prevenção de impactos à biodiversidade.

As medidas de boas práticas de prevenção foram desenvolvidas com o objetivo de garantir a praticabilidade e a eficiência na gestão de áreas protegidas. Esse manual é complementar a uma série de documentos orientadores elaborados pelo ICMBio que visam auxiliar o manejo de EEI em UC federais, como o **"Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais"** e o **"Guia Técnico de Prevenção de Invasão Biológica Associada a Atividades de Empreendimentos Licenciáveis em Unidades de Conservação Federais"**. Por fim, além de facilitar a identificação prévia dos riscos e impactos e de orientar quanto às boas práticas a serem adotadas, este material tem o intuito de aproximar o público com o conhecimento sobre a importância da prevenção de invasões biológicas. Embora seja direcionado às equipes gestoras de UC federais, pode também orientar equipes de UC de outras esferas, instituições e o público que interage com áreas protegidas.

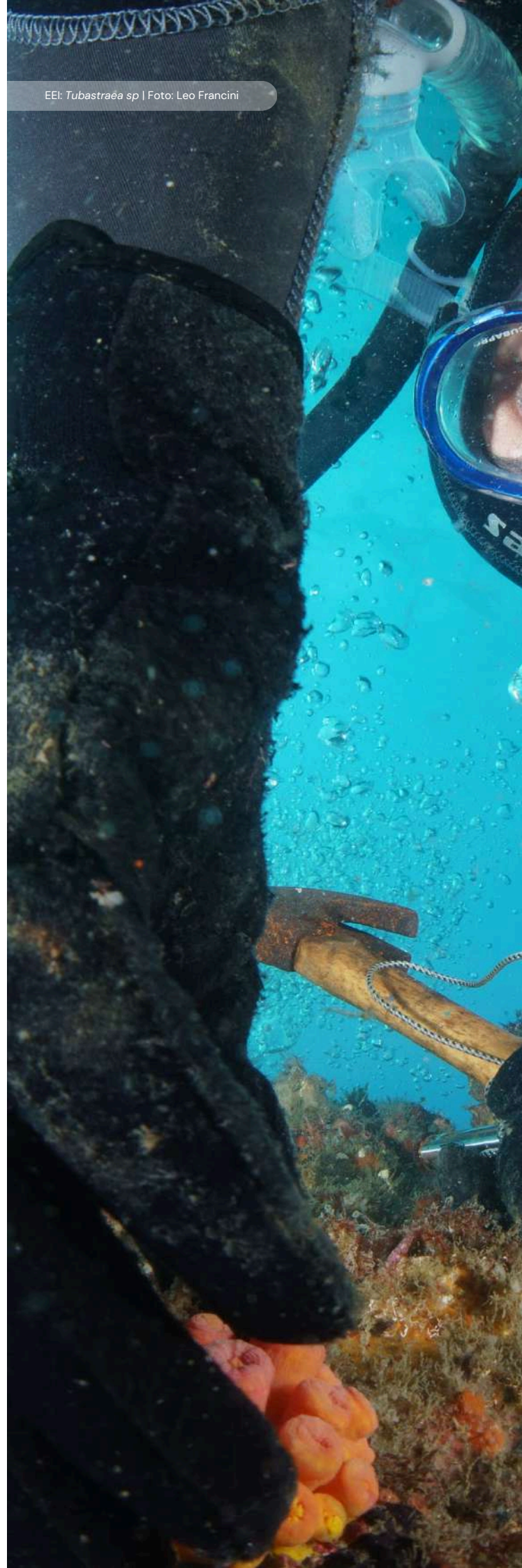
Estrutura do material

A **Seção I** inclui definições e informações gerais sobre espécies exóticas invasoras (EEI), o que são as boas práticas para prevenção de EEI, porque tais medidas são importantes e como implementá-las de forma efetiva. Além disso, esta seção também fornece recomendações sobre os aspectos que devem ser considerados na implementação de ações de manejo de EEI, a exemplo da priorização de áreas, da identificação de vias e vetores e da gestão de conflitos de interesses.

A **Seção II** fornece detalhes sobre um conjunto de medidas de boas práticas para prevenir a propagação de EEI, a serem observadas em atividades específicas realizadas nas UC. Nessa seção são propostas listas de verificação (*checklists*), que podem ser utilizadas como modelos e adequadas de acordo com a necessidade e realidade local de cada UC.

A definição e categorização de atividades podem variar entre as UC e de acordo com o ambiente (aquático ou terrestre). Assim, a definição e abrangência de cada atividade e como ela pode disseminar EEI é descrita em documentos individuais: “Boas práticas de prevenção à introdução e dispersão de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais – Ambientes aquáticos” e “Boas práticas de prevenção à introdução e dispersão de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais – Ambientes terrestres”. Ao usar este material, considere o escopo de cada atividade na UC e o impacto potencial em relação à introdução e dispersão de EEI.

EEI: *Tubastraea* sp | Foto: Leo Francini





Seção I

Espécies Exóticas Invasoras

De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (Brasil, 1998), as Espécies Exóticas Invasoras (EEI) são aquelas que ocorrem fora de sua área de distribuição natural cuja introdução e/ou dispersão ameaçam a diversidade biológica. A introdução dessas espécies, seja intencional ou acidentalmente, está relacionada com atividades humanas que movimentam espécies de seus ambientes naturais para regiões fora da distribuição de origem, transpondo barreiras naturais nunca ultrapassadas pela própria espécie. Muitas dessas espécies introduzidas possuem a capacidade de manter populações estáveis e saudáveis, produzir descendentes férteis e de se dispersar por longas distâncias além dos locais de introdução, ameaçando e impactando a diversidade biológica nativa.

Como prevenir invasões biológicas

Diante dos riscos significativos que as EEI representam à biodiversidade, é crucial que medidas de prevenção a introdução e dispersão dessas espécies sejam implementadas, além de práticas de controle e erradicação de suas populações, quando introduzidas. Embora o manejo de invasões de EEI já estabelecidas seja fundamental, a prevenção e interrupção de infestações apresentam-se como as abordagens mais econômicas e eficazes para mitigação dos impactos dessa ameaça. Adicionalmente, as estratégias de manejo de EEI focadas na prevenção apresentam maiores chances de sucesso, oferecendo ainda menores riscos ao ambiente, considerando que a introdução ou o estabelecimento de indivíduos será impedido.

O planejamento de estratégias de prevenção às EEI deve incluir, como componente importante, a identificação de vias e vetores de introdução e dispersão, somado ao controle de populações já estabelecidas no interior ou entorno da UC, com potencial invasivo. Quando realizado de forma adequada, o planejamento auxilia na redução de custos e de manutenções futuras, minimizando as chances de introdução, disseminação e, conseqüentemente, de invasão. Um primeiro passo fundamental é conduzir uma avaliação prévia da área de trabalho, a fim de se identificar quais as atividades realizadas que podem favorecer a disseminação de EEI e determinar quais as medidas de boas práticas de prevenção são aplicáveis. A seguir, são apresentadas algumas orientações gerais que podem ser consideradas:

- **Interromper, quando possível, o transporte de propágulos ou indivíduos de EEI:** a circulação de pessoas, materiais e equipamentos podem transportar as EEI entre locais. Este documento identifica potenciais vetores de propagação e as maneiras de eliminá-los ou reduzir seus efeitos.
- **Minimizar perturbações aos ambientes durante a realização de atividades:** a colonização por EEI é facilitada em ambientes perturbados. Quando a perturbação for inevitável é necessário realizar o monitoramento das áreas perturbadas, a fim de garantir a detecção precoce de qualquer EEI introduzida.
- **Manter os ecossistemas saudáveis:** ecossistemas saudáveis e com prevalência de espécies nativas fornecem resistência ao estabelecimento de EEI.
- **Implementar a detecção precoce e resposta rápida (DPRR):** a DPRR se refere à aplicação imediata de medidas de controle ou erradicação assim que uma EEI é detectada, visando evitar o seu estabelecimento.

Boas práticas de prevenção

As boas práticas de prevenção à introdução e dispersão de EEI são técnicas ou métodos considerados simples, porém eficazes, que visam evitar ou reduzir a disseminação de EEI, ao mesmo tempo em que se otimiza o uso dos recursos investidos. A aplicação dessas medidas fortalece as estratégias de gestão, aumentando a resiliência das UC frente às invasões biológicas e contribui para a proteção contínua da biodiversidade.

As medidas de boas práticas aqui indicadas são direcionadas às atividades realizadas pelo ICMBio no âmbito das UC federais e em suas Zonas de Amortecimento (ZA), bem como em elementos da infraestrutura instalados e/ou operados no interior dessas áreas protegidas. Além disso, essas ações podem orientar diferentes processos executados nas UC, como autorizações diretas, autorizações e execução de pesquisas científicas, elaboração de normas em plano de manejo, obrigações contratuais de concessionárias, entre outras. As equipes gestoras podem ainda utilizar este material orientador como suporte durante a realização de treinamentos de suas equipes de trabalho e no desenvolvimento de materiais educativos direcionados ao público em geral.

Priorização de áreas

As medidas de boas práticas de prevenção aqui apresentadas foram desenvolvidas a partir do entendimento de que cada UC tem realidades, necessidades e diferentes recursos e valores. No planejamento das ações, surgem frequentemente dúvidas sobre a seleção de áreas prioritárias para a implementação dessas medidas, cuja definição é baseada em uma série de critérios técnicos. A ocorrência de espécies sensíveis, ameaçadas de extinção ou endêmicas, a alta relevância e fragilidade ambiental influenciam a priorização, uma vez que configuram situações que demandam a proteção de espécies ou de ambientes. Isso também se aplica a ambientes que são restritos na UC, a exemplo de pequenas áreas úmidas, cuja restauração é difícil ou pode acarretar processos de degradação. Destaca-se ainda que áreas alteradas ou degradadas tendem a ser mais propensas às EEI, que normalmente se beneficiam dessas condições.

Na abordagem preventiva o foco está associado às EEI ainda não presentes na UC, assim, torna-se mais funcional atuar junto às **vias e vetores** de introdução (o que será mais bem detalhado no item a seguir), associado ao controle das EEI que já ocorrem no entorno ou quando há evidências de que a espécie pode chegar na região. Assim, um componente importante na definição das áreas prioritárias é a identificação dessas vias e vetores de EEI, bem como das EEI registradas em áreas próximas à UC, considerando que essas apresentam maiores chances de invadirem a área protegida. O conhecimento acerca das EEI mais comumente presentes numa determinada região facilita o monitoramento, a implementação de medidas preventivas e a detecção precoce e resposta rápida aos focos de invasão biológica.

Outros critérios inerentes à realidade da UC também podem ser considerados, como a priorização do manejo em áreas de uso público ou em áreas onde o controle após o estabelecimento de EEI seja de difícil implementação, devido às limitações de acesso. É importante considerar ainda que a indicação de regiões prioritárias é dinâmica e pode ser aperfeiçoada ao longo do tempo, à medida que novas informações se tornem disponíveis a respeito de vias e vetores, áreas relevantes ou suscetíveis às EEI, entre outros. A priorização deve partir do objetivo de prevenção, visando impedir a introdução de EEI, contribuindo também para a redução da pressão de propágulos, visando diminuir tanto a quantidade quanto a frequência da introdução dessas espécies.

Como priorizar áreas

A seguir são apresentados aspectos que podem ser considerados na seleção e priorização de áreas para a aplicação de boas práticas preventivas:



Identificação de vias e vetores

A identificação das vias e vetores de introdução e dispersão de EEI é essencial para a definição de estratégias de prevenção, assim como para a priorização de áreas. As **vias** referem-se ao conjunto de processos que resultam na introdução de EEI, incluindo rotas geográficas pelas quais as espécies são levadas para fora de sua distribuição natural, corredores como estradas, rios, canais, oceanos, ou atividades humanas que levam à introdução, como paisagismo, aquicultura, navegação e outras (CDB, 2018). Já os **vetores** são os mecanismos de dispersão e introdução, meios ou agentes físicos em que as EEI são transportadas para fora da sua distribuição natural, a exemplo de embarcações, veículos terrestres e aéreos, solo, matérias-primas diversas, dentre outros (CDB, 2018). Em geral, **vias e vetores** estão associados a distúrbios e atividades humanas, assim, as oportunidades de introdução e dispersão são maiores em áreas antropizadas. Muitas dessas situações e atividades são comumente, ou diariamente, realizadas no interior das UC. Dessa forma, a inspeção de locais e atividades é a chave para a prevenção.

Realizar a avaliação das principais vias e vetores de introdução e dispersão de EEI pode contribuir para a identificação das atividades que ocorrem na UC e em seu entorno, onde devem ser aplicadas medidas de boas práticas de prevenção. Para isso, sugere-se a adoção dos seguintes passos:

01

Identifique vias e vetores de EEI no interior e no entorno da UC, visando atuar na prevenção através da interceptação da introdução de indivíduos

02

Consulte listas de EEI presentes na região e identifique aquelas passíveis de introdução através de vias e vetores previamente identificados

03

Verifique as atividades passíveis de introdução e dispersão de EEI (na Seção II deste documento são listadas as principais atividades)

04

Identifique as atividades realizadas pela equipe da UC em que é possível adotar medidas de boas práticas preventivas para evitar ou reduzir o risco de invasões

05

Após descrever as atividades, identifique quais tarefas podem ser modificadas a fim de se reduzir a probabilidade de propagação de EEI

PERGUNTAS ORIENTADORAS

Existe um local onde a atividade pode ser realizada que minimize o potencial de propagação de EEI?

As rotas de acesso podem ser alteradas a fim de se evitar a movimentação e passagem em áreas invadidas?

Se há movimentação de equipamentos e materiais, existe um local seguro e livre de EEI para armazenamento desses itens?

A atividade pode ser realizada em uma época diferente (antes/depois do período de reprodução/frutificação de EEI) ou em uma sequência diferente (por exemplo, após aplicação de técnicas de controle)?

As populações invasoras podem ser controladas anteriormente ao início das atividades a fim de se reduzir a propagação de propágulos?

Existe um método diferente de execução de uma determinada tarefa capaz de reduzir o risco de propagação de EEI?

O uso de ferramentas, equipamentos ou materiais alternativos pode reduzir o risco de propagação de EEI?

Existem materiais livres de propágulos de EEI disponíveis e que podem ser utilizados durante as atividades?

Selecione as boas práticas de prevenção a introdução e dispersão de EEI em UC federais na Seção II, conforme a realidade da UC. As medidas estão divididas em diferentes temas, conforme ambientes e atividades, e para cada uma delas são apresentadas recomendações gerais para o planejamento, gestão das atividades, monitoramento, DPRR e práticas rotineiras para prevenção.

Seção II

Boas Práticas em Ambientes Aquáticos

A presença de EEl em UC federais já é amplamente conhecida, sendo mais de 200 espécies, de animais ou plantas, identificadas em centenas dessas áreas protegidas. Apesar da situação alarmante – que demanda esforços para controle dessas populações, visando mitigar os impactos à biodiversidade – medidas para evitar ou minimizar a introdução de EEl são essenciais para promoção do equilíbrio dos ecossistemas e para a manutenção de atividades necessárias à sobrevivência de comunidades tradicionais com qualidade de vida. A prevenção é a estratégia de manejo com a melhor relação custo-benefício, pois evita a chegada de EEl, incorrendo em menores custos e maiores chances de sucesso em comparação com medidas de controle após a introdução e estabelecimento. Portanto, a adoção de estratégias preventivas é a maneira mais eficiente e econômica de enfrentar as invasões biológicas, reduzindo os riscos antes que os danos sejam irreversíveis.

Atividades e boas práticas preventivas

As atividades de navegação em ambientes aquáticos, marinhos e em águas continentais, estão fortemente relacionadas a introdução e dispersão de EEI, como microrganismos, algas, corais, mexilhões, camarões, siris e peixes. Embarcações, petrechos e outras estruturas aquáticas oferecem oportunidades de transporte de EEI por diferentes vias, principalmente água de lastro e bioincrustação. Os vetores de introdução e dispersão de EEI são as próprias embarcações e estruturas associadas nas quais as espécies são transportadas, como barcos, navios, plataformas, boias de navegação, âncoras, canoas, caiaques, balsas, catamarãs, flutuantes, submarinos e até mesmo lixo marinho. As EEI podem ser transportadas incrustadas no casco, quilha, leme, hélice e no eixo da hélice das embarcações. Podem também ser transportadas de forma clandestina em sistemas de circulação de água do mar, água de lastro e em tanques de carga lastrados das embarcações e, ainda, associados à âncora, amarras e caixa da âncora das embarcações, por exemplo. Além disso, as embarcações podem transportar EEI terrestres em suas cargas e demais espaços internos, como roedores e invertebrados terrestres exóticos.

Atividades rotineiras nas UC nas quais são utilizadas embarcações para monitoramento, mapeamento ou visitas a diferentes locais da unidade podem ser fonte de introdução de novas EEI, principalmente se a embarcação tiver sido utilizada previamente em outros corpos d'água com presença de EEI. Da mesma forma, se a UC possui visitação pública ou recebe pesquisadores que utilizam embarcações, essas também podem ser vetores potenciais de novas espécies na UC. Ainda, equipamentos de pesquisa e monitoramento utilizados para a captura de espécies aquáticas (redes, covos, armadilhas), ou para a aferição de dados abióticos como sondas multiparâmetro, além de todo material que entra em contato direto com a água, podem estar contaminados com EEI ou resquícios de solo, fragmentos e vegetação de outros ambientes. Equipamentos de mergulho como máscaras, nadadeiras, macacões e cilindros também podem carregar propágulos e fragmentos de espécies exóticas, caso não tenham sido higienizados corretamente entre um mergulho e outro.

A conexão entre ambientes aquáticos limita a criação de barreiras, permitindo a entrada de espécies exóticas provenientes do entorno da UC. Por isso, mesmo atividades que não sejam permitidas na unidade, como a pesca, podem acabar tendo um efeito direto dentro dos seus limites. Muitos pescadores, por exemplo, utilizam iscas vivas para a pescaria, que podem ser EEI, além disso, a água utilizada para transporte e acondicionamento dessas iscas pode conter larvas ou outros invertebrados, além de plantas aquáticas exóticas. Dessa forma, o descarte incorreto ou inadequado de baldes contendo iscas vivas constitui uma importante fonte de introdução de EEI. Outro vetor relevante de introdução e dispersão de EEI em ambientes aquáticos é o descarte de animais e plantas provenientes da aquariofilia. Apesar de não ser uma atividade lícita, muitas pessoas acreditam, erroneamente, que seja apropriado liberar ou descartar na natureza peixes, ou outros animais e plantas criados em aquário, que não desejam mais ou dos quais não podem mais cuidar.

O descarte ou soltura de animais configura um crime ambiental, no entanto, a falta de informação leva muitas pessoas a optar por essa prática. Como resultado, ambientes bem preservados, como uma área protegida, podem ser escolhidos para esse descarte. Novamente, mesmo que a soltura ocorra fora dos limites da UC, a conectividade entre corpos aquáticos permite que essas espécies eventualmente alcancem a área abrangida pela área protegida.

Em geral, as EEI são generalistas e pioneiras, capazes de explorar condições ecológicas altamente variáveis, e, portanto, possuem grande capacidade de se estabelecer e invadir uma ampla diversidade de ambientes. Nos ambientes aquáticos, essa adaptabilidade pode ser particularmente prejudicial, visto que as EEI têm a capacidade de se dispersar rapidamente na água, o que, aliado à complexidade e dificuldade de manejo nesses ambientes, acentua ainda mais os desafios associados aos impactos das invasões biológicas. A seguir são apresentadas as medidas de **boas práticas de prevenção à introdução e dispersão de EEI em UC federais, em ambientes aquáticos**, estruturadas em tópicos e de acordo com as fases e ações rotineiras de gestão.

Planejamento

- Identificar as EEI presentes na UC, ZA e área do entorno e, de preferência, mapear locais de ocorrência, a fim de se conhecer o risco de introdução e fornecer uma perspectiva em escala de planejamento de ações;
- Limitar a adição de quaisquer nutrientes ao local da atividade, como a entrada de água e depósito de solo contendo sedimentos, fertilizante ou água rica em nutrientes. As mudanças químicas em corpos d'água favorecem o estabelecimento de EEI;
- Em caso de atividade em ambientes aquáticos com presença de EEI, a exemplo de atividades de pesquisa, manejo e controle, destinar equipamentos para uso exclusivo nesses locais. Além disso, todos os itens utilizados devem ser limpos após as ações;
- Durante a aquisição de equipamentos e vestuários, priorizar aqueles que minimizem a possibilidade de fixação de organismos e detritos, a exemplo de sistemas de peça única ou completamente emborrachados;
- Após qualquer atividade e antes de movimentar equipamentos, embarcações e pessoas, inspecionar minuciosamente os locais onde EEI e detritos podem se acumular (como frestas, sistemas de circulação de água, tanques de carga lastrados, entre outros) e remover quaisquer organismos presentes. As orientações de limpeza são descritas posteriormente nesse material;
- Estabelecer periodicidade para rotinas de limpezas, considerando, além das condições de gestão da UC, as EEI alvo, ou seja, aquelas que potencialmente podem ser introduzidas devido a ocorrência já conhecida na região e proximidades. A frequência dessas rotinas pode ser definida de acordo com o ciclo reprodutivo das espécies, por exemplo.

Gestão das atividades: água de lastro

- No caso de embarcações provenientes de fora da UC ou que tenham transitado por regiões com presença de EEI, é fundamental impedir que seja realizada a troca de água de lastro dentro dos limites da UC ou ZA. A equipe gestora pode indicar, com apoio dos órgãos gestores ou competentes locais, áreas para troca de água de lastro fora da UC, considerando suas condições oceanográficas. Em ambientes aquáticos continentais, essa troca deve sempre ser realizada a jusante da UC ou ZA.

Gestão das atividades: transporte de fauna invasora em embarcações

- Manter um Programa integrado de controle e monitoramento da fauna sinantrópica nociva para embarcações, em que estejam previstas medidas de prevenção, monitoramento e controle de espécimes de fauna exótica invasora. O Programa deve contemplar medidas de controle de EEI em caixas e mercadorias vivas transportadas, em especial roedores e invertebrados. Ainda, deve incluir protocolos de limpeza para áreas de armazenamento de itens desembarcados, como em portos e armazéns;

Gestão das atividades: limpeza de embarcações

- Realizar a limpeza das embarcações que transitam na área da UC em área destinada para essa finalidade, preferencialmente fora da unidade e ZA, e em dique seco. Os procedimentos de limpeza devem priorizar a remoção de EEI ocasionalmente aderidas, a contenção de resíduos, estruturas reprodutivas e quaisquer fragmentos, além de assegurar a destinação ou disposição final adequada;
- Drenar a água contida em qualquer compartimento da embarcação, como poços, motores, porões e bombas, assegurando que essa drenagem não seja realizada em corpos d'água ou em suas proximidades;
- Realizar a limpeza de quaisquer equipamentos de propulsão humana utilizados nas áreas da UC e entorno, a exemplo daqueles destinados a passeio, como caiaques, voadeiras e afins;
- Remover resquícios de solo, vegetação, rochas e qualquer material orgânico das embarcações ou maquinários que tenham entrado em contato com a água (principalmente esteiras e pneus). Para remover material orgânico bioincrustante e demais sedimentos, recomenda-se esfregar todas as superfícies externas com uma escova de cerdas duras de cabo longo;
- Limpar as partes externas e internas das embarcações com vapor ou água quente, sempre que possível, ou pulverizar uma solução desinfetante. Os procedimentos de limpeza devem ser realizados fora de áreas de água superficial, e, quando aplicável, em locais designados para tal fim. É importante minimizar o potencial escoamento de soluções químicas para as águas superficiais;

-
- Após a limpeza das embarcações e equipamentos, realizar a secagem dos itens e superfícies, quando possível. A secagem adequada previne a sobrevivência de microrganismos e, conseqüentemente, de possíveis EEI mais resistentes, além de evitar a corrosão e deterioração dos materiais.

Gestão das atividades: limpeza de equipamento pessoal e de pesquisa

- Limpar qualquer equipamento pessoal e de amostragem ou vestuário que tenha entrado em contato com a água, como roupas, calçados, coletes, *snorkel* e máscara. Para remover detritos, esfregue os equipamentos com uma escova de cerdas duras e enxágue com água limpa. Quando possível, utilizar água quente e produtos químicos, como, por exemplo, hipoclorito de sódio;
- Realizar a contenção e posterior desinfecção da água utilizada para a limpeza, antes do descarte final adequado, a fim de impedir que sementes, ovos, propágulos e organismos sejam transportados para outros locais;
- Secar completamente os itens após a limpeza, a fim de evitar a sobrevivência e proliferação de possíveis EEI, fragmentos ou propágulos resistentes.

Gestão das atividades: pesca

- Remover detritos orgânicos aderidos em redes e outros petrechos de pesca através do método de enxágue ou pulverização com mangueira, além da aplicação de soluções desinfetantes. Utilizar escova para a remoção de detritos e organismos bioincrustantes;
- Secar os petrechos de pesca de maneira adequada após a limpeza, a fim de evitar a sobrevivência e proliferação de possíveis EEI, fragmentos ou propágulos resistentes;
- Incentivar que a água utilizada para transporte de iscas vivas seja descartada de forma adequada, além de desestimular o uso de EEI para esse fim.

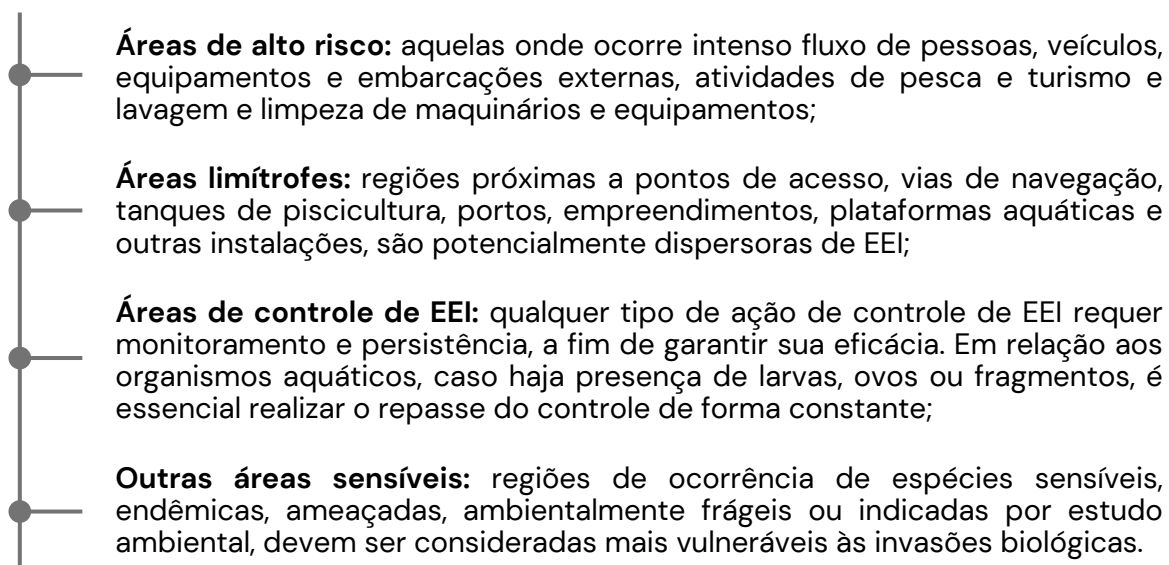
Gestão das atividades: educação e capacitação dos envolvidos

- Implementar um Programa de capacitação para a equipe e colaboradores que atuam nas embarcações, operadores de instalações de limpeza ou de manutenção na água, incluindo os que realizam levantamento ou inspeção de navios, dos concessionários ou permissionários, visando a aplicação de procedimentos de gerenciamento e tratamento de bioincrustações por EEI e seus impactos;
- Divulgar periodicamente, entre as equipes e os colaboradores da UC, materiais informativos que facilitem a identificação de EEI. Podem ser utilizadas ferramentas de comunicação e divulgação diversas e objetivas, a exemplo de postagens em redes sociais, cartazes, guias ilustrados e vídeos curtos;

- Desenvolver campanhas de sensibilização sobre as EEI e seus impactos, direcionadas ao público visitante da UC. As campanhas podem incluir, por exemplo, peças de divulgação em jornais, rádio, TV e redes sociais, além de materiais impressos afixados no centro de visitação e na sede da UC.

Monitoramento, detecção precoce e resposta rápida (DPRR)

- Estabelecer protocolos de monitoramento contínuo a fim de se identificar qualquer EEI ainda não registrada na UC. A vigilância sistemática é crucial para a detecção precoce de EEI, especialmente daquelas que apresentam comportamento dominante ou de rápida expansão, permitindo ações imediatas de manejo;
- Implementar um programa de monitoramento e detecção precoce robusto, que contemple, minimamente, áreas vulneráveis ao estabelecimento de EEI, tais como:



- O monitoramento deve se concentrar em áreas ambientalmente suscetíveis à invasão por EEI já identificadas na UC ou entorno, além de áreas ainda não invadidas. Essa abordagem deve ser orientada por uma análise de risco, se possível, visando a avaliação de impactos, a definição de prioridades e a alocação eficiente de recursos;
- Caso a UC faça parte do Programa Monitora (ICMBio), ou de outro tipo de projeto de monitoramento ou pesquisa de longa duração, estimular o incremento de atividades de busca e registro de EEI. Incentive pesquisadores que já atuam na UC a reportar o registro de EEI, ainda que esse não seja o seu objeto de pesquisa. Encoraje pesquisas de levantamento de ocorrência de EEI na UC e entorno e de possíveis vias e vetores;
- Implementar mecanismos e ações de DPRR na UC, considerando a maior eficácia da atuação imediata em indivíduos recém-introduzidos ou em populações contidas;



Medidas de prevenção, detecção precoce e resposta rápida e controle de EEI podem ser consultadas no **Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais**

- Empreendimentos, portos, concessionárias e empresas que atuam ou influenciam na área da UC devem dispor de planejamento para controle e monitoramento de EEI, incluindo um programa de DPRR específico, com equipamentos e equipe treinada. É crucial monitorar embarcações, pontos de risco de invasão e limites da área de atuação, além de mapear e caracterizar áreas “fonte” e “receptoras” de EEI;



Empreendimentos e atividades associadas ao risco de invasões são listados no **Guia Técnico de Prevenção de Invasão Biológica Associada a Atividades de Empreendimentos Licenciáveis em UC Federais**

Práticas rotineiras para prevenção

- Inspecionar regularmente o casco das embarcações, ferramentas, equipamentos e vestuário utilizados, especialmente aqueles utilizados em áreas invadidas por EEI;
- Remover quaisquer EEI, fragmentos ou propágulos do casco das embarcações – de preferência em dique seco –, e descartar adequadamente;
- Lavar as partes externas e internas das embarcações. Determinar áreas específicas para a limpeza, implementando um sistema de contenção de resíduos e água contaminada. É crucial que o material biológico contaminante seja inviabilizado, a fim de se evitar invasões;
- Pintar cascos de embarcações com tinta/material anti-incrustante ambientalmente correto;
- Ao utilizar ou mover embarcações, verificar se não há algum “intruso”, como ovos, propágulos, fragmentos, invertebrados ou pequenos vertebrados, fixado a eles;
- Evite deixar a embarcação parada na água por muito tempo;
- Ao retornar de atividades na água, lavar e secar todos os equipamentos;
- Registrar as datas de manutenção e limpeza de embarcações, ferramentas e equipamentos. Realizar o monitoramento contínuo desses itens a fim de detectar e eliminar quaisquer possíveis focos de invasão.

Documentos consultados

Cal-IPC. 2012. *Preventing the Spread of Invasive Plants: Best Management Practices for Land Managers* (3rd ed.). Cal-IPC Publication 2012-03. California Invasive Plant Council, Berkeley, CA. Available at www.cal-ipc.org.

CDB (Convenção sobre Diversidade Biológica). 2018. *Guidance for Interpretation of the Categories on Introduction Pathways under the Convention on Biological Diversity*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission. CBD/SBSTTA/22/INF/9. <<https://www.cbd.int/doc/c/9d85/3bc5/d640f059d03acd717602cd76/sbstta-22-inf-09-en.pdf>>.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). 2023. *Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais* [livro eletrônico]. 4. ed.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). 2023. Guia Técnico de Prevenção de Invasão Biológica Associada a Atividades de Empreendimentos Licenciáveis em Unidades de Conservação Federais [livro eletrônico]. 1. ed.

MDNR, 2012. Minnesota Department of Natural Resources Division of Parks and Trails Aquatic Invasive Species Best Management Practices for Water Access. <https://files.dnr.state.mn.us/destinations/water_access/ais/bmp_full.pdf>

MDNR, 2013. Minnesota Department of Natural Resources Division of Parks and Trails Aquatic Invasive Species Best Management Practices for Water Access Summary. <https://files.dnr.state.mn.us/destinations/water_access/ais/bmp_summary.pdf>



Se você avistar qualquer EEI em alguma UC federal, relate ao ICMBio através do QR Code ao lado, ou pelo link: <https://bit.ly/registroeei>





EI: *Saccostrea cucullata* | Foto: Letícia Quito

**A PREVENÇÃO À INTRODUÇÃO E DISPERSÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS COMEÇA POR VOCÊ.
FAÇA SUA PARTE E VAMOS JUNTOS COMBATER ESSA AMEAÇA À BIODIVERSIDADE BRASILEIRA!**

Saiba mais:



Realização:



Apoio:



A impressão dessa cartilha foi financiada com recursos do *Global Environment Facility (GEF)* por meio do Projeto 029840 – Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção – Pró-Espécies: Todos contra a extinção.

CHECKLIST:



LIMPE



DRENE



SEQUE