



MODELO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

**PROGRAMA DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS PARA A AMÉRICA DO SUL,
THE NATURE CONSERVANCY**

PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS – GISP

2007



MODELO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Sílvia R. Ziller, Coordenadora do Programa de Espécies Exóticas Invasoras para a América do Sul, The Nature Conservancy - Brasil

Sergio M. Zalba, Professor Dr., Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca - Argentina

Rafael D. Zenni, Assistente Científico do Programa de Espécies Exóticas Invasoras para a América do Sul, The Nature Conservancy - Brasil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
PRINCÍPIOS	1
COMPONENTES DA ESTRATÉGIA NACIONAL	2
1 Coordenação e integração.....	2
Formação de um Conselho Nacional.....	2
Formação de conselhos regionais	2
Ações estratégicas recomendadas.....	3
Resultados esperados	3
2 Papéis e responsabilidades.....	3
Ações estratégicas recomendadas	4
Resultados esperados.....	4
3 Prevenção, detecção precoce e ação imediata.....	4
3.1 Análise de risco para entrada solicitada de espécies	5
Ações estratégicas recomendadas.....	7
Resultados esperados	7
3.2 Análise de rotas e vetores de dispersão.....	7
Ações estratégicas recomendadas.....	9
Resultados esperados	9
3.3 Sistemas de exclusão de espécies exóticas invasoras.....	9
Quarentena	10
Inspeção	10
Ações estratégicas recomendadas.....	11
Resultados esperados	11
3.4 Sistemas de detecção precoce e resposta rápida	11
Ações estratégicas recomendadas.....	13
Resultados esperados	14
4 Erradicação, controle e monitoramento	14
Ações estratégicas recomendadas.....	15
Resultados esperados	16
5 Infra-estrutura legal e políticas públicas	16
5.1 Revisão de marcos legais existentes e de lacunas	16
Ações estratégicas recomendadas.....	17
Resultados esperados	17
5.2 Lista oficial de espécies exóticas invasoras.....	17

Ações estratégicas recomendadas.....	18
Resultados esperados	18
5.3 Listas de espécies proibidas e de espécies permitidas	18
Ações estratégicas recomendadas.....	19
Resultados esperados	19
5.4 Políticas públicas.....	19
Ações estratégicas recomendadas.....	19
Resultados esperados	19
5.5 Regulamentação legal.....	20
Ações estratégicas recomendadas.....	20
Resultados esperados	20
6 Capacitação técnica.....	21
6.1 Para detecção precoce e ação rápida	21
Ações estratégicas recomendadas.....	21
Resultados esperados	21
6.2 Para prevenção.....	21
Ações estratégicas recomendadas.....	22
Resultados esperados	22
6.3 Para ações de erradicação e controle	22
Ações estratégicas recomendadas.....	22
Resultados esperados	22
6.4 Para incorporação a todos os níveis de ensino	23
Ações estratégicas recomendadas.....	23
7 Sistemas de informação.....	23
Ações estratégicas recomendadas.....	24
8 Educação e informação pública	24
8.1 Educação.....	24
Ações estratégicas recomendadas.....	25
Resultados esperados	25
8.2 Informação pública.....	25
Ações Estratégicas recomendadas.....	25
Resultados esperados	26
9 Pesquisa	26
Ações estratégicas recomendadas.....	26
Resultados esperados	26

10	Estabelecimento de prioridades e planejamento	27
	Ações estratégicas recomendadas.....	27
	Resultados esperados	27
11	Coordenação externa	27
	Ações estratégicas recomendadas.....	28
	Resultados esperados	28
12	Monitoramento e avaliação da estratégia nacional	28
	Ações estratégicas recomendadas.....	28
	Resultados esperados	28
13	Recursos para implementação.....	28
	Ações estratégicas recomendadas.....	28
	Resultados esperados	29
	REFERÊNCIAS	29
	ANEXO I - Fórum de espécies exóticas invasoras e desenvolvimento sustentável... 29	
	ANEXO II - Códigos de conduta voluntários	32
	ANEXO III - Análise de risco	38
	ANEXO IV - Análise de rotas e vetores de dispersão	42
	ANEXO V - Detecção precoce e ação imediata.....	46
	ANEXO VI - Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras	50
	ANEXO VII - Categorização de listas de espécies exóticas invasoras.....	56

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

The Nature Conservancy, Programa de Espécies Exóticas Invasoras para a América do Sul*

INTRODUÇÃO

O objetivo da estratégia nacional de espécies exóticas invasoras é prevenir a introdução de novas espécies exóticas invasoras e empreender ações para controlar e erradicar aquelas que já se encontram no país.

A elaboração de estratégias complementares em nível regional e local é importante, especialmente para descentralizar a implementação das atividades previstas.

Conforme consta na Decisão VI/23 da Convenção sobre Diversidade Biológica, o termo "espécie exótica" se refere a uma espécie, subespécie ou táxon de hierarquia inferior introduzido além de sua área de distribuição natural passada ou presente; inclui qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos de tal espécie que possa sobreviver e subseqüentemente reproduzir-se. O termo "espécie exótica invasora" refere-se a uma espécie exótica cuja introdução e/ou dispersão ameace a diversidade biológica.

Muitas espécies exóticas introduzidas não se tornam invasoras, enquanto que outras o fazem e causam danos a ambientes naturais. A gravidade do impacto é, em geral, uma função do tempo de invasão e da falta de manejo adequado e de controle da espécie. Certas espécies podem mudar a estrutura, o funcionamento ou a capacidade produtiva de ecossistemas naturais. Outras conseguem dominar totalmente o ambiente que invadem, expulsando espécies nativas e deteriorando a diversidade natural. Por isso as espécies exóticas invasoras são atualmente consideradas a segunda grande causa mundial de perda de biodiversidade e requerem uma abordagem ampla e integrada por parte dos governos.

A integração com as áreas de agricultura e saúde humana é um componente fundamental para este processo.

PRINCÍPIOS

O manejo de espécies exóticas invasoras é parte fundamental das estratégias de conservação da biodiversidade e requer uma abordagem multi-disciplinar e integrada.

A prevenção e a detecção precoce compreendem as técnicas de melhor custo-benefício que podem ser utilizadas para reduzir o impacto de espécies exóticas invasoras.

O manejo efetivo de espécies exóticas invasoras requer uma abordagem nacional coordenada que envolve todos os níveis de governo no estabelecimento de marcos legais e políticas públicas, incluindo esforços de educação e capacitação que possam atingir técnicos e estender-se ao setor privado e à sociedade civil.

* Contato: Alameda Júlia da Costa, 1240 Bigorriho. Curitiba –PR Brasil. CEP 80730-070

sziller@tnc.org Telefone (55) 41-2111-8777

COMPONENTES DA ESTRATÉGIA NACIONAL

1 COORDENAÇÃO E INTEGRAÇÃO

FORMAÇÃO DE UM CONSELHO NACIONAL

Para que a estratégia nacional seja desenvolvida é preciso, antes de tudo, definir e estruturar um órgão coordenador que tenha potencial para integrar todos os agentes necessários à sua implementação. Problemas decorrentes de invasões biológicas afetam simultaneamente diferentes setores, principalmente a agricultura – em suas diversas ramificações - e a saúde humana.

As questões de conservação da biodiversidade recebem a máxima prioridade nesta abordagem, em função da falta de ações passadas e presentes para enfrentar os impactos ambientais decorrentes da presença de espécies exóticas invasoras, não obstante é fundamental que o setor ambiental trabalhe de forma integrada com as áreas de agricultura e de saúde. Uma visão integrada do problema otimiza processos e facilita a construção de novos conceitos sobre bases de conhecimento científico e de estruturas preventivas já existentes, como as de quarentena, análise de risco e inspeção de fronteiras.

Dentro deste componente deve-se prever a coordenação de atividades com agências governamentais em outros níveis além do federal para o desenvolvimento de estratégias regionais e locais para manejo. A descentralização de atividades de controle favorece o trabalho em maior escala e viabiliza sua implementação. O modelo da estratégia nacional deve servir também como base para o desenho de estratégias regionais, ajustando-se os respectivos componentes à realidade regional.

No caso daqueles países onde a conservação da biodiversidade e o manejo dos recursos naturais se exercem nas esferas de governo regionais ou estaduais é fundamental gerar mecanismos coordenados de ação que permitam uma abordagem nacional do problema.

FORMAÇÃO DE CONSELHOS REGIONAIS

Recomenda-se a criação de Fóruns ou Conselhos regionais ou estaduais de espécies exóticas invasoras como instrumento de integração, extensão, capacitação, definição de prioridades e gestão sobre a implementação das estratégias descentralizadas. Esses órgãos devem funcionar como aglutinadores de representantes de setores diversos do governo, de organizações da sociedade civil, de membros da indústria, da agropecuária e do comércio, de representantes de instituições de pesquisa e educação e proprietários de terras. Os problemas derivados das espécies exóticas invasoras são graves e complexos e somente poderão ser abordados de maneira eficiente se coordenarem e unirem os esforços setoriais. Cada entidade participante assume tarefas que lhe sejam factíveis de cumprir e implementar conforme seus recursos próprios, formando uma rede de cooperação para trabalhar o tema em nível regional (veja estudo de caso no **Anexo I**).

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
1.1	Estabelecer um Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras para implementar a estratégia nacional, com embasamento e existência legal reconhecida.	Ministérios do Meio Ambiente, da Agricultura, da Saúde, Agência Nacional de Meio Ambiente, representantes de governos estaduais.	Agências ambientais estaduais, ONGs ambientais, agências de extensão rural.
1.2	Estabelecer prioridades, prazos e planos para ação.	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	
1.3	Promover o envolvimento de agências governamentais, do setor privado e da sociedade civil organizada em ações de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras.	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	Setor público, privado e sociedade civil.
1.4	Implementar a estratégia nacional de espécies exóticas invasoras	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	Setor público, privado e sociedade civil.
1.5	Estabelecer conselhos regionais e estaduais para tratar do tema.	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, governos estaduais.	Agências ambientais, de agricultura, saúde e educação, conselhos profissionais, agências de extensão rural, empresas, instituições de ensino e pesquisa, ONGs ambientais

Resultados esperados

Formação de um conselho para a coordenação a nível nacional e de conselhos regionais ou locais com participação coordenada e efetiva de representantes dos distintos setores, público, privado e sociedade civil, tomadores de decisão, responsáveis por políticas públicas e outros relacionados com o manejo e o uso de espécies exóticas invasoras.

Estabelecimento de um plano de ação com metas, prioridades e prazos.

Implementação da estratégia nacional.

2 PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

Definidos o Conselho, seus integrantes e participantes, devem ser definidos os papéis a serem exercidos e as responsabilidades de cada participante.

Os papéis e as responsabilidades dos diferentes representantes deverão ser claramente divulgados, sendo a responsabilidade do Conselho Nacional fazer a gestão e a integração das ações necessárias à execução da estratégia nacional. É importante obter a máxima participação dos distintos grupos que utilizam e manejam recursos naturais para assegurar que as ações propostas sejam levadas a cabo de forma efetiva.

Diferentes grupos deverão ter distintos níveis de responsabilidade. O estado tem papel fundamental na regulamentação de uso de espécies exóticas invasoras que tenham valor comercial e uso consagrado, assim como na formulação de políticas públicas que entreguem incentivos para o controle de invasoras, para a busca de alternativas de uso a espécies exóticas invasoras, assim como para a autorização de novas

introduções, o monitoramento e a prevenção de introduções acidentais não autorizadas e a modelagem e implementação de políticas educativas relacionadas com espécies exóticas invasoras.

As responsabilidades e os níveis de decisão dos governos nacional e estadual dependerão da estrutura política de cada país, porém em todos os casos caberão às instâncias estaduais atribuições mais práticas relacionadas com as atividades de campo. Essas atividades podem ser voluntárias, realizadas por indivíduos e grupos comunitários, porém é importante que haja uma coordenação que assegure a qualidade dos resultados e a implantação formal de atividades independente de colaboração voluntária, incluindo a documentação das ações tomadas e os resultados obtidos, assim como a implementação de políticas de monitoramento. Ainda assim, muitas vezes é possível realizar ações importantes de controle com algum apoio a ações privadas em andamento, sem necessidade de montar um processo que parta exclusivamente de ação governamental. Essas ações devem ser aproveitadas, inclusive como oportunidade para esclarecimento público sobre a gravidade do problema das invasões biológicas.

Recomenda-se a adoção de códigos de conduta para os distintos grupos cujas atividades dependem do uso de espécies exóticas (veja estudo de caso no **Anexo II**). Embora voluntários, esses códigos têm um papel importante na conscientização pública e provêm oportunidade para adequação de práticas comerciais e de manejo antes que as mesmas sejam efetivadas em marcos legais.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
2.1	Definir papéis e responsabilidades de cada integrante do Conselho Nacional	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	
2.2	Definir papéis e responsabilidades dos demais participantes e colaboradores da estratégia nacional	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	Sociedade civil organizada, setor privado.
2.3	Divulgar informação sobre como os diferentes grupos da sociedade civil, setor privado, setor governamental e indivíduos podem combater os problemas derivados de espécies exóticas invasoras.	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras; sociedade civil organizada.	Setor privado.
2.4	Promover reuniões para troca de experiências entre os participantes.	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	Setor privado, sociedade civil organizada.

Resultados esperados

Participantes com planos de trabalho e atribuições claramente definidas e em execução.

3 PREVENÇÃO, DETECÇÃO PRECOCE E AÇÃO IMEDIATA

Inclui atividades de prevenção desde o estabelecimento de prioridades para inspeção em fronteiras (vãos, navios, carregamentos, trânsito através de fronteiras secas, etc.) com foco em introduções acidentais e ilegais, implementação de processo de análise de risco para introduções legais, capacitação para estabelecimento de uma rede

visando a detecção precoce e ação imediata para eliminação de problemas no momento de maior viabilidade e menor custo.

A melhor relação custo-benefício do investimento feito em mitigação de problemas de espécies exóticas invasoras está na área da prevenção, já que os custos subsequentes de um processo de invasão são crescentes e por vezes os problemas gerados são irreversíveis. O controle de fronteiras, o estabelecimento de sistemas quarentenários para avaliação de potenciais riscos à biodiversidade e a avaliação do potencial invasor de espécies cuja introdução é solicitada é importante para minimizar a entrada de espécies indesejáveis. Espécies introduzidas no país no passado e que não aparentam ser problemáticas no presente precisam ser igualmente avaliadas, já que seu caráter invasor pode manifestar-se no futuro em função de seus processos adaptativos e/ou mudanças no ambiente, incluindo as mudanças climáticas em curso.

Limitar a movimentação voluntária de espécies já presentes no país é um dos desafios a serem vencidos. A adoção de códigos de conduta voluntários pode ajudar nesse sentido, especialmente quando se trata da indústria de plantas ornamentais, de sementes e de animais de estimação. Estes códigos de conduta devem ser complementados por uma política pública e por legislação específica que regulamente o uso e o transporte de espécies com potencial de invasão e que avalie as espécies de interesse através de sistemas de análise de risco. A livre escolha do público por espécies nativas ou exóticas de baixo risco pode resultar uma ferramenta tanto ou mais efetiva que a legislação em si.

A utilização dos sistemas de correios e postagem a partir de compras realizadas no exterior, especialmente via internet, requer maior grau de inspeção para evitar a entrada de espécies indesejáveis, especialmente sob forma de sementes. O mesmo cuidado precisa ser tomado com jóias e outros artesanatos elaborados a partir de sementes e outros materiais biológicos, cada vez mais populares, devendo-se estabelecer protocolos para esterilização das sementes empregadas.

Conforme o Princípio 15 da Convenção do Rio-92, base da Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, a falta de prova científica inequívoca não deve ser alegada como motivo para a não adoção de medidas para evitar a degradação ambiental. Este critério é chamado de "princípio da precaução" e refere-se a situações em que a tomada de decisões precisa ser feita apesar de haver incerteza científica. As medidas de precaução são de extrema importância no contexto de invasões biológicas porque as ações a serem tomadas têm maior efetividade e menor custo antes que o problema seja constatado na prática. Quando chega nesse ponto, a invasão pode ser irreversível, assim como os impactos sobre o ambiente.

Um sistema de prevenção eficiente deve prever no mínimo os seguintes componentes:

3.1 ANÁLISE DE RISCO PARA ENTRADA SOLICITADA DE ESPÉCIES

A análise de risco refere-se à avaliação da magnitude e da natureza dos possíveis efeitos negativos da introdução proposta, assim como à probabilidade de que esses efeitos se produzam. Deve identificar meios eficazes de reduzir esses riscos e contemplar alternativas à introdução da(s) espécie(s) proposta(s) (IUCN, 2000). Refere-se, basicamente, a introduções voluntárias que passam pelo processo formal de permissão legal. O movimento de espécies de uma região para outra em um país, entre distintos ecossistemas ou bacias hidrográficas, pode ser tão prejudicial como a introdução de espécies de fora do país e deve ser considerado igualmente neste contexto.

A análise de risco tem por função aportar a informação necessária à tomada de decisão referente à introdução de uma espécie a um país ou região. No processo existem questões complementares que devem ser consideradas:

- Identificar as principais conseqüências ecológicas, sociais e econômicas da introdução de uma espécie.
- Analisar o comportamento da espécie em outras regiões onde tenha sido introduzida.
- Identificar e comparar medidas alternativas ao uso da espécie exótica e analisar o uso de uma ou mais espécies nativas ou exóticas já introduzidas.
- Avaliar custos e benefícios previstos para a introdução, especialmente sua viabilidade em termos de mercado.
- Determinar práticas de manejo adequadas para evitar a disseminação da espécie no caso em que seja aceita para introdução.
- Avaliar a possibilidade de que a introdução resulte no estabelecimento ou propagação da espécie exótica e estabelecer protocolos de manejo, prevenção e controle.
- Examinar estratégias de manejo e mecanismos de financiamento para minimizar o impacto ambiental em caso de invasão.
- Determinar formas de colocar esses planos em prática.

A Nova Zelândia e a Austrália desenvolveram excelentes sistemas de análise de risco que vêm sendo ajustados e adotados por outros países como os Estados Unidos para o Havaí e o Equador para as ilhas Galápagos. Exemplos desses sistemas estão disponíveis em <http://www.hear.org/wra/>.

Em verdade, o potencial invasor não pode ser previsto com a precisão desejada e é preciso repetir as análises periodicamente se houver mudanças ambientais ou climáticas em curso. O melhor indicador de potencial de invasão de uma espécie é o seu histórico de invasão em outros locais do planeta. Mapas de similaridade climática também são de utilidade nessa avaliação, sendo importante considerar que a distribuição de uma espécie em sua área de origem com freqüência está limitada por fatores distintos das características do clima, como barreiras geográficas, inimigos naturais, competidores etc. O comportamento das espécies muda por vezes drasticamente entre sua área de origem e a área de introdução. Desta forma, o uso da informação sobre o comportamento da espécie em locais onde é invasora e os dados climáticos dessas áreas são de grande utilidade para complementar os dados referentes ao seu hábitat natural na modelagem.

Avaliações retrospectivas de análise de risco demonstraram que cerca de 80% das espécies que haviam sido introduzidas nos EUA no passado e que trouxeram impactos como invasoras não teriam sido aprovadas para introdução caso tivessem passado por esta avaliação, ao passo que espécies não invasoras teriam sido aprovadas sem problemas. Dessa forma, o sistema prova ser de grande ajuda na tomada de decisões referentes à introdução de espécies, ao mesmo tempo em que não restringe a entrada de espécies com baixo potencial de invasão – ainda que este possa mudar ao longo do tempo. Não existe risco zero.

A análise de risco também pode ser utilizada para definição de prioridades de ação entre espécies já introduzidas que ainda não tenham desenvolvido comportamento invasor, pois ajuda a medir o potencial de expansão e de impacto e as possibilidades reais de controle no caso de se tornarem invasoras.

Ainda que não possa ser considerado infalível, nem ser o único sistema existente para verificar riscos decorrentes da introdução de espécies, a análise de risco é fundamental para reduzir impactos futuros numa abordagem de precaução e prevenção tanto para espécies ainda não presentes no país como para aquelas que já foram introduzidas porém ainda não expressaram seu potencial invasor.

Um sistema de análise de risco é composto por três elementos: análise de risco, gestão de riscos e comunicação de riscos. Após a análise, é preciso tomar decisões referentes ao que fazer sobre a espécie ou grupo de espécies em questão. Planos de ação devem ser elaborados para espécies cujo risco é alto, seja no sentido de impedir a sua introdução ou de estabelecer atividades de erradicação ou controle para espécies já estabelecidas. A comunicação dos riscos refere-se a informar o público sobre os resultados e sobre o plano de ação estabelecido para evitar má reação e mesmo o impedimento da ação planejada por falta de compreensão popular. A aceitação das práticas de erradicação e controle de invasoras por parte do público é importante e o apoio público para essas iniciativas é crucial para que ações possam ser realizadas em escala, ou com trabalho voluntário em áreas protegidas e para evitar reintroduções a partir do uso público destas espécies. O processo deve, portanto, ser transparente e esclarecedor para todos os tipos de público (**Anexo III**).

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
3.1.1	Incorporar sistema de análise de risco com visão de impactos à biodiversidade a procedimentos de biossegurança existentes, se houver, ou criar novos procedimentos.	Órgãos ambientais, gerentes e funcionários de unidades de conservação.	Ministérios da Agricultura e da Saúde, órgãos de controle de fronteiras.
3.1.2	Realizar análise de risco para espécies exóticas já introduzidas no país com vistas a identificar maiores ameaças e definir medidas preventivas. Gerar relação de espécies por categoria de risco com respectivas medidas a serem implementadas.	Governos federal e estaduais.	Ministério da Agricultura, Secretarias de Agricultura, Museus, Universidades, ONGs, comunidade científica.
3.1.3	Desenvolver políticas de avaliação e controle do transporte interestadual de espécies.	Governos federal e estaduais.	Ministério da Agricultura, Secretarias de Agricultura, Museus, Universidades, ONGs, comunidade científica.

Resultados esperados

Análise de risco implantada com foco em riscos à diversidade biológica.

Categorias de risco estabelecidas para espécies já introduzidas no país com base na análise de risco.

Medidas de controle e restrição do transporte interno de espécies exóticas implementadas.

3.2 ANÁLISE DE ROTAS E VETORES DE DISPERSÃO

Uma análise das principais fontes de introdução acidental e voluntária de espécies é fundamental. Rotas de dispersão são definidas como os caminhos pelos quais espécies são transportadas de um local a outro, num movimento que pode ser intencional ou acidental e considerar tanto a introdução de novas espécies quanto o movimento de

espécies dentro do país. Vetores, por sua vez, são os meios físicos através dos quais as espécies são movidas, desde pneus dos veículos até água de lastro em navios, e precisam ser compreendidos para viabilizar a contenção de espécies exóticas invasoras.

A análise de rotas de dispersão deve levar em conta, pelo menos:

- pontos de entrada de espécies, principalmente portos, aeroportos e postos de fronteira;
- rotas comerciais de importação e exportação, e de movimento de cargas dentro do país, especialmente as de maior volume de mercadorias e frequência de chegada;
- rotas turísticas internacionais e domésticas;
- principais vetores de introdução acidental, como água de lastro, produtos agrícolas, plantas ornamentais e outras matérias-primas;
- a potencial entrada de patógenos que possam afetar a saúde humana;
- a influência das rotas de dispersão sobre a introdução e a dispersão de espécies exóticas invasoras em ecossistemas naturais;
- as atividades humanas que levam à disseminação de espécies dentro do país, como o comércio de plantas ornamentais e para produção, a pesca esportiva, o comércio de animais de estimação e outros animais;
- os conjuntos de espécies transportáveis pelos distintos vetores, suas abundâncias nas áreas de origem, a possibilidade de sobrevivência durante o traslado e as chances de estabelecimento e invasão nos locais de destino.

As rotas de dispersão devem ser agregadas por categoria, por exemplo, referentes a transporte, ao setor privado e a outras questões como pesquisa científica, uso de cobaias na medicina e outros, identificados de acordo com a relevância que tenham para cada país (**Anexo IV**).

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
3.2.1	Realizar análise de rotas de dispersão e vetores para espécies de potencial introdução por vias comerciais.	Governo federal.	Entidades internacionais ligadas ao comércio, Marinha, Infraero, comunidade científica, ONGs.
3.2.2	Realizar análise de rotas de dispersão e vetores para espécies já introduzidas ao país e ainda com distribuição restrita, considerando seu potencial de contenção ou erradicação.	Governos federal e estaduais.	Marinha, Infraero, comunidade científica, ONGs.
3.2.3	Implementar planos de erradicação ou de contingência para espécies prioritárias.	Governos federal e estaduais.	Marinha, Polícia Federal, comunidade científica, ONGs, setor privado.
3.2.4	Fiscalizar e controlar o movimento de espécies entre estados, bacias hidrográficas e ecossistemas dentro do país.	Governos federal e estaduais.	Marinha, Polícia Federal, Infraero, comunidade científica, ONGs.

Resultados esperados

Visão consolidada sobre pontos frágeis de entrada e movimento de espécies de fora do país e dentro das fronteiras permitindo o estabelecimento e o cumprimento de prioridades para prevenção e erradicação de problemas.

3.3 SISTEMAS DE EXCLUSÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

São três as principais formas de excluir espécies exóticas potencialmente invasoras que ainda não estão em um país ou região:

a) Intercepção – quando a espécie é localizada ainda na fronteira ou antes de ser introduzida e é impedida de entrar. É mais eficiente interceptar espécies de introduções acidentais antes que ocorra sua exportação da área de origem, seja por descontaminação de materiais, inspeção ou restrições ou regras de comércio internacional. A entrada ilegal de espécies não declaradas por pessoas é outro ponto importante e requer reforço no nível de inspeções em fronteiras, portos e aeroportos.

b) Tratamento – alternativa para descontaminar materiais e cargas originários de áreas de alta similaridade climática. Pode envolver aplicações de biocidas, imersão em água, calor ou frio, alta pressão ou irradiação.

c) Proibição – é uma alternativa para barrar a entrada por rotas de dispersão com base em marcos legais internacionais. As proibições podem referir-se a certos produtos, regiões de origem ou rotas de trânsito indicadas a partir da análise de rotas de dispersão. Consta nas normas do Acordo Sanitário e Fitossanitário da Organização Mundial do Comércio (WTO) o direito de países membros de tomar as medidas necessárias à proteção da vida e da saúde humana, animal ou vegetal, desde que fundamentadas em princípios científicos.

A melhor forma de prevenir introduções acidentais e ilegais de espécies é a inspeção em fronteiras e o estabelecimento de programas de exclusão de espécies. Embora plantas e animais sejam verificados em termos fitossanitários antes ou no momento de sua chegada aos portos de entrada, e só possam entrar no país se tiverem certificados fitossanitários, os critérios são insuficientes porque não consideram os riscos à diversidade biológica. Há que se considerar especialmente quais espécies estão sendo

trazidas, pois as próprias espécies podem constituir problemas como invasoras. A avaliação de entrada dessas espécies deve ser realizada por análise de risco.

Quarentena

Embora a maior parte dos países tenha sistemas quarentenários implantados, estes são voltados a pragas e doenças agrícolas e deixam de fora o potencial de impacto ambiental dos organismos introduzidos por si mesmos. Incluir espécies exóticas invasoras que ameaçam a diversidade biológica nestes sistemas já existentes e melhorar sua eficiência é a melhor forma para tratar esta questão.

Os principais marcos regulatórios internacionais acerca da questão, voltados ao setor produtivo, correspondem a:

Organização Mundial do Comércio – WTO – Acordo referente a medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS) – define os direitos e obrigações básicas dos países membros da WTO com relação a medidas sanitárias e fitossanitárias voltadas à proteção da vida e da saúde humana, animal e vegetal. Inclui procedimentos para testar, diagnosticar, isolar, controlar ou erradicar doenças e pragas;

IPPC – Convenção Internacional para a Proteção de Plantas – propõe padrões internacionais para medidas fitossanitárias, incluindo códigos de conduta;

Office International des Epizooties – OIE – estabelece padrões de saúde animal e diretrizes para o comércio internacional de animais e produtos derivados.

Ainda que estes diplomas legais tenham foco em aspectos produtivos e sanitários, existe a oportunidade de agregar valores de biodiversidade aproveitando que se tratam de sistemas já vigentes e implantados em distintos países.

Inspeção

O aumento da capacidade de inspeção é fundamental para dar conta do volume de produtos transportados comercialmente, em rotas turísticas e na aviação civil. O uso de cães treinados é bastante popular em alguns países, combinado à inspeção por raios X. Novos tipos de equipamentos, como detectores de dióxido de carbono, estão em desenvolvimento.

A inspeção intensiva em fronteiras precisa ser acompanhada de campanhas de esclarecimento público em aeroportos e portos, assim como da inspeção de materiais que chegam por outros meios, especialmente via correio e similares.

Na Nova Zelândia faz-se a verificação, com cães treinados, de todo material que entra no país via correios e serviços análogos. A implantação do sistema levou à grande redução da incidência da mosquinha-das-frutas no país, reduzindo prejuízos à agricultura que cobrem o custo de todo o sistema implantado e em uso. O registro de custos e compensações econômicas é importante para mostrar a viabilidade dessas medidas.

Listas de espécies proibidas e permitidas formam parte dos sistemas de prevenção e estão descritas no item 5.3.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
3.3.1	Intensificar controle de fronteiras para evitar a entrada de espécies exóticas invasoras.	Governo federal.	Entidades internacionais ligadas ao comércio, Marinha, Infraero, Polícia Federal.
3.3.2	Implementar medidas preventivas permanentes para reduzir a entrada acidental de espécies exóticas invasoras, como spray inseticida em aviões e tapetes fitossanitários em aeroportos.	Governo federal.	Marinha, Polícia Federal, Ministério da Agricultura, Ministério da Saúde.
3.3.3	Incorporar variáveis de risco ambiental à análise de entrada de espécies no país e aos processos de quarentena.	Governo federal.	Ministérios da Agricultura e da Saúde, Polícia Federal, Marinha .
3.3.4	Intensificar controle de correspondência via correios e agências análogas.	Governo federal.	Correios e prestadoras de serviços de entrega de correspondência.

Resultados esperados

Redução do ingresso de espécies exóticas invasoras no país por vias acidentais e ilegais em função da intensificação da vigilância em diversos setores.

3.4 SISTEMAS DE DETECÇÃO PRECOCE E RESPOSTA RÁPIDA

Quando uma espécie é introduzida, há um período de estabelecimento antes que passe a se disseminar. Esse tempo, chamado fase de latência (*lag phase*), envolve as melhores oportunidades para erradicação e controle, dado que as populações ainda são restritas geograficamente, são pouco abundantes e, no caso de plantas, muitas vezes ainda não há banco de sementes formado.

Quanto mais o tempo passa sem que a espécie seja detectada maiores são suas chances de estabelecimento e dispersão, menores são as possibilidades de intervenção, menos opções restam para seu controle e erradicação e maior o custo de qualquer ação a ser realizada.

Por essas razões a implementação de sistemas de detecção precoce e ação imediata são essenciais para resolver problemas de invasão biológica cuja introdução tenha passado despercebida pelos sistemas de prevenção e de detecção em fronteiras.

Para isso, é fundamental a criação de uma rede de colaboradores que notifiquem a uma coordenação central sobre a ocorrência de espécies exóticas invasoras, especialmente em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Essas redes podem operar em diversas escalas e estar dedicadas à proteção de áreas específicas ou ao controle de fronteiras. Um exemplo está no uso de câmeras fotográficas digitais para gerar registros de espécies detectadas em fronteiras que são enviados por correio eletrônico a especialistas para uma identificação imediata, de modo a permitir a tomada de decisão sobre a entrada de carga ou materiais contaminados. A disponibilidade e a formação de taxonomistas são essenciais para viabilizar a rápida identificação de espécies e a tomada de decisões em tempo de solucionar problemas nessa fase inicial.

Quando uma espécie com potencial invasor é detectada, é fundamental que haja um plano de contingência montado que viabilize a tomada de decisões e ação imediatas. É igualmente importante que esse plano de contingência inclua atividades de

comunicação ao público e à imprensa, e uma fase de monitoramento para verificação da eficiência da ação de erradicação, assim como dos impactos causados ao ambiente.

A implantação de sistemas de detecção precoce e ação imediata requer esforços de capacitação e treinamento, uma rede de apoio para a correta identificação das espécies e a formação de parcerias para dividir as tarefas envolvidas. A gestão do processo é de grande importância para garantir sua persistência ao longo do tempo e a integração dos diferentes atores, assim como a renovação dos conhecimentos e treinamentos à medida que há troca de pessoal.

Em situações onde se busca a verificação da presença de espécies conhecidas, o fornecimento de material impresso é de grande ajuda. Em unidades de conservação pode-se contar com a ajuda de visitantes para detectar a ocorrência de novas espécies quando é possível fornecer informação sobre espécies de risco ou aproveitar visitas de técnicos que conhecem a flora e a fauna locais. O apoio a projetos de pesquisa nas áreas de botânica, zoologia e ecologia, entre outras, também ajuda tanto na identificação de espécies de risco presentes nas áreas protegidas como em seu manejo efetivo.

Para mais informações, revisar o modelo incluído no **Anexo V**.

Ações estratégicas recomendadas

Ação nº.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
3.4.1	Desenvolver model de base para planos de ação imediata quando da notificação da presença de espécies exóticas invasoras.	Governo federal.	ONGs. Universidades, Museus, comunidade científica, polícia federal.
3.4.2	Formar rede de especialistas com treinamento para o sistema de detecção precoce. Aumentar sempre o número de colaboradores e realizar gestão da rede. Desenvolver website para referência sobre espécies invasoras e para postar resultados de análises de risco.	Governos federal e estaduais.	Taxonomistas, museus, universidades, ONGS, voluntários da sociedade civil treinados para esse fim.
3.4.2	Montar sistema de detecção precoce e ação imediata em unidades de conservação. Incorporar buscas em processos de pesquisa nas unidades. Treinar funcionários das unidades de conservação e buscar parcerias com especialistas para vistorias periódicas. Montar planos de contingência.	Órgãos ambientais, gerentes e funcionários de unidades de conservação.	Taxonomistas, museus, universidades, voluntários da sociedade civil treinados para esse fim.
3.4.3	Montar sistema de detecção precoce e ação imediata em áreas de elevado endemismo e ocorrência de espécies ameaçadas de extinção. Buscar parcerias com especialistas para vistorias periódicas. Montar plano de contingência.	Órgãos ambientais, polícia ambiental.	ONGs, museus, universidades, especialistas visitantes, voluntários da sociedade civil treinados para esse fim.
3.4.4	Montar base de referência para a biodiversidade de áreas de alto interesse para a conservação ambiental. Buscar parcerias com especialistas para vistorias periódicas. Montar planos de contingência.	Órgãos ambientais.	Universidades, museus, ONGs.
3.4.5	Realizar vistorias periódicas em áreas de alto potencial de entrada de espécies marinhas, de modo a criar base de referência taxonômica e viabilizar a detecção de novas espécies. Montar plano de contingência.	Órgãos ambientais, marinha, infra-estrutura portuária.	Universidades, museus, ONGs.
3.4.6	Realizar vistorias periódicas em cursos d'água de elevada biodiversidade, endemismo e prioridade para a conservação ambiental. Montar plano de contingência.	Órgãos ambientais, polícia ambiental.	Pescadores e associações, museus, universidades, ONGs.
3.4.7	Realizar vistorias periódicas em potenciais pontos de comércio e uso de espécies exóticas invasoras (plantas ornamentais, casas agropecuárias, pontos de aquacultura). Montar plano de contingência.	Órgãos ambientais, polícia ambiental.	Universidades, museus, ONGs.
3.4.8	Incorporar processo de registro de espécies exóticas em levantamentos e coleções de museus.	Órgãos ambientais.	Museus e universidades, consultores na área ambiental.
3.4.9	Manter um sistema de suporte para a identificação de espécies em regiões de fronteiras, portos e aeroportos através do envio de material digital para especialistas e participantes de uma rede de detecção precoce.	Governos federal e/ou estaduais.	Pesquisadores, museus, instituições de pesquisa.

Resultados esperados

Sistemas de detecção precoce e ação imediata que viabilizem a erradicação de problemas de invasão biológica antes que alcancem proporções de alto custo e difícil controle.

4 ERRADICAÇÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO

Inclui atividades e o estabelecimento de rotinas e ações de controle de espécies exóticas invasoras para a consolidação de unidades de conservação e outras áreas afetadas por invasões biológicas; envolve também o estabelecimento de rotinas de repasse para manutenção e restauração dessas áreas e o monitoramento até o momento da erradicação, quando viável, ou permanente, quando necessário.

Em cada situação de ocorrência de espécies exóticas invasoras é importante realizar uma avaliação para definir metas de manejo, a extensão e a condição da área a ser manejada, as espécies exóticas invasoras a serem erradicadas ou controladas e, quando possível, as espécies nativas ameaçadas, ou endêmicas, pois ajudam a definir as prioridades para ação. As metas devem estar focadas na restauração do ambiente e de sua funcionalidade e resiliência, não simplesmente na retirada das invasoras. Embora a erradicação de espécies exóticas invasoras seja preferencial por trazer soluções definitivas, a opção pelo controle ou pela erradicação precisa ser pesada com cuidado com base na viabilidade real da erradicação. Critérios a considerar para a erradicação são: a probabilidade de sucesso, os custos, os impactos negativos das ações a serem realizadas e o apoio institucional e do público em geral.

As espécies exóticas invasoras do local em análise devem ser ordenadas conforme o risco que representam, a extensão que ocupam, seus impactos, o valor ecológico do ambiente invadido e a dificuldade de controle. As espécies com maior grau de prioridade devem ser aquelas cujo potencial ou risco de invasão é reconhecido e cujas populações ainda são pequenas e portanto de controle factível. As espécies que modificam processos ecossistêmicos, que ocorrem em áreas de alto valor para a conservação e de fácil controle são prioritárias. A viabilidade de controle depende de características das espécies (por exemplo, a capacidade de rebrote logo após o corte no caso de plantas lenhosas ou sua detecção em estágio anterior à maturidade reprodutiva), assim como da acessibilidade das áreas onde as espécies se encontram e as possibilidades de reinvasão uma vez que a área tenha sido limpa.

As quatro estratégias principais para o manejo de espécies exóticas invasoras são erradicação, contenção, controle e mitigação. Quando as medidas preventivas falham, programas de erradicação são considerados de maior eficiência, já que representam solução definitiva do problema sem necessidade de alocações futuras de tempo e recursos, especialmente quando as populações da espécie são pequenas. Como os programas de erradicação requerem um compromisso de persistência e total engajamento até que a espécie seja eliminada, em geral envolvendo custos elevados, a decisão pela erradicação ao invés do controle deve ser avaliada criteriosamente e de forma realista. O processo de controle sem dúvida pode igualmente exigir planejamento e trabalho em longo prazo, porém os esforços podem ser menos intensivos e utilizar recursos de maneira menos concentrada. Processos de erradicação requerem, em geral, o uso de métodos combinados de controle químico, físico, e mesmo biológico.

A contenção tem por objetivo limitar a espécie a uma área geográfica restrita. A população pode ser suprimida através de diversos métodos aplicados ao longo da área

de ocorrência com a erradicação de indivíduos ou populações que venham a se dispersar além de uma área núcleo ou mediante o uso de cercas e outras barreiras de contenção. Busca-se também, como tratamento complementar, prevenir nova introdução da espécie e frear sua dispersão para reduzir a pressão de propágulos.

O controle de espécies exóticas invasoras deve ser planejado para reduzir a densidade e a abundância da espécie-alvo para um nível aceitável em que não cause danos. A supressão da população de uma espécie exótica reduzirá sua competitividade, auxiliando o processo de restauração.

Os métodos a empregar para o controle de uma espécie exótica invasora dependem de cada situação e precisam ser definidos em nível local. Indicações de controle da mesma espécie em outros locais são sempre de grande utilidade, porém em geral requerem ajustes especialmente para controle químico, dado que nem sempre os mesmos produtos estão disponíveis e que pode haver necessidade de ajuste das concentrações utilizadas. É importante reconhecer que o controle físico por si não funciona com espécies que rebrotam e que os esforços para manter o controle físico em médio prazo são em geral insustentáveis porque são caros e requerem persistência de muitos anos. Para evitar fracassos e maus exemplos, não se recomenda iniciar o controle de invasoras sem adotar métodos adequados que tragam viabilidade de sucesso seja para contenção, controle ou erradicação.

O controle de espécies animais sem dúvida sensibiliza o público e é fundamental que se trabalhe com esclarecimento e apoio qualificado para demonstrar os benefícios à fauna nativa em contraste com os impactos da dominância de animais invasores. Em muitas situações a opção por primeiro realizar o trabalho para depois divulgar apenas os efeitos positivos referentes à recuperação de populações da fauna e flora nativas é preferencial, dada a dificuldade de obter aceitação pública por falta de conhecimento.

Deve haver preocupação pelo impacto eventual das ações de controle sobre espécies que não são alvo, especialmente em áreas protegidas e outras áreas de alto valor para a biodiversidade. Com frequência o impacto inicial e pontual do controle é admissível em comparação ao efeito crescente e deletério das espécies exóticas invasoras presentes. O manejo de espécies exóticas invasoras requer pensamento estratégico e abertura para uso de ferramentas que podem ser polêmicas, de forma que a visão de resultado em conservação da biodiversidade é essencial.

A meta do manejo de espécies exóticas invasoras deve fundamentar-se nas melhores práticas disponíveis e na disseminação de informações para cumprir o objetivo maior de conservar a biodiversidade e mitigar problemas de invasão biológica em nível global. Sempre que possível, a interação com órgãos responsáveis pela agricultura é positiva em função da experiência do setor no uso de produtos químicos e manejo de ervas daninhas e pragas, muitas das quais são exóticas.

Em todos os casos se recomenda o uso de técnicas de manejo adaptativo, ou seja, de estratégias que avaliem os resultados das ações de controle e que, ao mesmo tempo, verifiquem a recuperação dos componentes ambientais nativos afetados pelas espécies exóticas invasoras (veja estudo de caso no **Anexo VI**).

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
4.4.1	Implementar sistemas de erradicação e controle de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação e áreas sob proteção legal.	Órgãos ambientais, gerentes e funcionários de unidades de conservação.	Museus, universidades, ONGs, voluntários da sociedade civil treinados para esse fim.

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
4.4.2	Disponibilizar informação pública sobre melhores práticas e métodos de controle de espécies exóticas invasoras.	Museus, universidades, ONGs.	Sociedade civil e científica.
4.4.3	Definir prioridades e planos de controle para espécies exóticas invasoras e áreas geográficas de acordo com sua relevância para a conservação da biodiversidade.	Governo federal e governos estaduais.	Museus, universidades, ONGs, comunidade científica.
4.4.4	Promover o uso de agentes de controle biológico conforme apropriado.	Governo federal.	Museus, universidades, ONGs, comunidade científica.

Resultados esperados

Ações de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras são ágeis, eficientes e coordenadas e funcionam com base em conhecimento técnico disponível.

5 INFRA-ESTRUTURA LEGAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

Refere-se ao desenvolvimento de um arcabouço legal coerente e integrado que dê respaldo ao trabalho que necessita ser desenvolvido no âmbito das invasões biológicas, envolvendo permissões legais para controle, em especial para uso de controle químico, para interferência em áreas sob proteção legal e outros casos polêmicos, assim como à regulamentação legal de uso de espécies exóticas invasoras que são passíveis de controle sob condições de manejo. Também se refere ao estabelecimento de políticas públicas para incentivo ao uso de espécies alternativas às invasoras de uso econômico, principalmente espécies nativas, mas também exóticas não invasoras. Inclui a formalização de listas de espécies exóticas invasoras presentes no país, listas de espécies alternativas, listas de espécies permitidas e espécies proibidas, conforme a necessidade de aplicação em diferentes situações.

Algumas questões são básicas para viabilizar o desenvolvimento de atividades referentes a espécies exóticas invasoras, no sentido de proporcionar ao governo federal uma visão de contexto e uma base a partir de onde construir a estratégia nacional.

5.1 REVISÃO DE MARCOS LEGAIS EXISTENTES E DE LACUNAS

A estruturação de uma infra-estrutura legal é essencial para viabilizar o trabalho com espécies exóticas invasoras. É importante evitar conflitos legais entre distintos diplomas existentes, assim como tratar espécies invasoras de forma distinta de nativas nas leis referentes à biodiversidade. A falta de legislação específica pode inviabilizar ações de controle, especialmente em áreas legalmente protegidas, de modo que o desenvolvimento de marcos legais específicos ao tema é urgente e fundamental.

A construção de políticas públicas é igualmente fundamental para que as atividades definidas na estratégia nacional para espécies exóticas invasoras possam atingir escala.

Assim sendo, uma revisão e ordenação das normas e diplomas legais existentes que se referem ao tema é ponto de partida para a formação de uma infra-estrutura legal coerente e integrada e deve ser iniciada na maior brevidade possível.

No caso em que o sistema de governo se organiza a partir de províncias autônomas é crucial que se criem acordos sobre as medidas necessárias e se desenvolvam

mecanismos que permitam a gestão do tema a nível nacional. Desta maneira, é fundamental que cada região autônoma integre o Conselho Nacional.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
5.1.1	Realizar revisão de marcos legais como base para melhorar a legislação existente sobre espécies exóticas invasoras.	Agências ambientais em nível federal e estadual, poder legislativo.	Agências federais e estaduais de agricultura e saúde; Ministério Público.
5.1.2	Compatibilizar marcos legais estaduais ou regionais para construir uma normativa coerente em nível nacional.	Agências ambientais em nível nacional e estadual; poder legislativo.	Agências nacionais e estaduais de agricultura e saúde.
5.1.3	Revisar regulamentações e acordos internacionais.	Conselho Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.	Ministério de Relações Exteriores.

Resultados esperados

Visão consistente sobre marcos legais existentes nas áreas do meio ambiente, da saúde e da agricultura.

Análise de lacunas e plano de ação para a elaboração e aprovação de marcos legais complementares.

5.2 LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

A publicação de uma lista oficial de espécies exóticas invasoras é fundamental para criar referência no país sobre os problemas existentes e serve como base para processos de regulamentação de uso e licenciamento. Deve funcionar como as listas de espécies ameaçadas, sujeita a revisões periódicas. A falta de referência dificulta a realização de muitos processos relacionados a invasões biológicas, desde a divulgação para conhecimento público até a implantação de medidas de controle, desenvolvimento de marcos legais específicos e mesmo o julgamento de casos que envolvam espécies exóticas invasoras.

A lista oficial de espécies exóticas invasoras deve ordenar as espécies por categorias de risco ou ameaça à biodiversidade, e para isso deve também associar as espécies aos ambientes e regiões onde são invasoras, pois o potencial de invasão em geral é distinto nos diferentes ambientes (veja **Anexo VII** – categorias propostas para uma lista oficial de espécies exóticas invasoras).

É igualmente importante destacar que esta lista não tem caráter proibitivo e sim de referência, onde se busca compatibilizar as atividades econômicas que utilizam espécies exóticas com a conservação dos recursos naturais e que este processo deve ser visto como uma oportunidade para aumentar a qualidade dos processos produtivos e garantir sua sustentabilidade ao longo do tempo. Podem-se produzir listas oficiais a níveis nacional, regional, assim como por ecossistema.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
5.2.1	Estabelecer lista oficial de espécies exóticas invasoras, preferencialmente com categorias definidas de acordo com o potencial de invasão e impacto.	Governos em nível federal e estadual.	Museus, universidades, ONGs, cientistas.
5.2.2	Publicar listas informativas com a distribuição natural de espécies nativas do país de potencial invasor.	Governos federal, estaduais	Museus, universidades, ONGs, cientistas.

Resultados esperados

Listas oficiais de espécies exóticas invasoras que funcionam como referência para o país em assuntos que vão desde a educação até a regulamentação legal, incluindo a tomada de decisões políticas e de gestão em esferas ambiental e do setor privado.

5.3 LISTAS DE ESPÉCIES PROIBIDAS E DE ESPÉCIES PERMITIDAS

São instrumentos para ajudar a regulamentar a introdução voluntária de espécies no país. Nenhum tipo de lista é solução definitiva para problemas de introdução, pois é impossível listar todas as espécies com potencial invasor ou todas as que não o têm. Ainda assim, são instrumentos importantes na redução da pressão de propágulos, ou seja, da frequência e intensidade de introdução.

Listas de espécies proibidas devem ser usadas para indicar espécies que realmente oferecem risco alto e não devem ser introduzidas no país, ou para cessar o processo de introdução mesmo que já haja indivíduos introduzidos.

Listas de espécies permitidas devem ser usadas para indicação de espécies que oferecem risco de invasão muito baixo. Espécies que passem por análise de risco e entrem na categoria de risco baixo podem ser adicionadas a essas listas. É importante que os critérios sejam claros e restritivos, pois tende a haver enganos por falta de informação ou tempo de convívio de espécies no novo ambiente que não tenha permitido o desenvolvimento do comportamento invasor.

Todas as listas precisam ser revisadas periodicamente. O processo precisa ter agilidade para ajustes em função da disponibilidade de novas informações, como mudanças no comportamento das espécies já introduzidas no país ou em outras regiões do mundo. Assim sendo, essas listas refletem tanto decisões com visão de precaução como resultados de monitoramento.

As listas de espécies permitidas e proibidas têm objetivo de facilitar a análise de espécies invasoras conhecidas e de não invasoras consagradas, de modo a poupar trabalho. É fundamental, porém, que façam parte de um sistema de prevenção mais abrangente que envolva análise de risco para cada solicitação de introdução de espécie, pois nunca serão suficientemente completas ou abrangentes para cobrir a biodiversidade do planeta.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
5.3.1	Estabelecer listas oficiais de espécies proibidas e espécies permitidas para uso sob condições definidas em lei.	Governo federal e governos estaduais.	Museus, universidades, ONGs, cientistas.

Resultados esperados

Listas de espécies fundamentam marcos legais sobre espécies exóticas invasoras.

Uso das listas de espécies como referência para o tema de invasões biológicas.

Listas de espécies utilizadas como ferramentas para a tomada de decisões acerca do uso de espécies que não têm impacto sobre a diversidade biológica.

5.4 POLÍTICAS PÚBLICAS

Sem dúvida que as necessidades referentes ao estabelecimento de políticas públicas variam de país a país de acordo com a infra-estrutura legal existente, porém algumas lacunas são comuns, como a necessidade de formação de especialistas e taxonomistas em espécies exóticas invasoras, a necessidade de recursos financeiros para implantação de medidas de prevenção, controle e monitoramento e de incentivos fiscais para a realização dessas atividades.

Na África do Sul, a eliminação de certas espécies exóticas invasoras de alto impacto sobre a biodiversidade e sobre a economia é obrigatória e o governo subsidia herbicidas para uso de fazendeiros.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
5.4.1	Criar fundo temático de apoio a trabalhos de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras.	Governo federal, ONGs.	Governos estaduais.
5.4.2	Estabelecer incentivos fiscais, subsídios e mecanismos de fomento para viabilizar a erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras em áreas naturais privadas.	Governos em nível federal e estadual.	Fabricantes de herbicidas e ferramentas para controle de espécies exóticas invasoras.
5.4.3	Promover a produção e o uso de espécies nativas como alternativas a espécies exóticas invasoras.	Governos em nível federal e estadual.	Universidades, ONGs, Prefeituras, viveiros públicos e privados, setor de plantas ornamentais.
5.4.4	Fomentar a formação de taxonomistas nos diversos grupos biológicos e de especialistas em manejo de espécies exóticas invasoras e restauração através de programas e bolsas.	Governos em nível federal e estadual.	Universidades, entidades financiadoras de projetos e pesquisa.

Resultados esperados

Viabilizar o controle de espécies exóticas invasoras prioritárias em termos de financeiros em áreas públicas, assim como no setor privado com base em incentivos fiscais, subsídios e mecanismos de fomento.

5.5 REGULAMENTAÇÃO LEGAL

Muitas espécies exóticas têm uso econômico importante e consagrado em todo o mundo. Inúmeras delas poderiam ser utilizadas sem causar impactos paralelos se propriamente manejadas e se houvesse percepção pública para os danos causados. Outras espécies, apesar de terem uso econômico, não são passíveis de contenção ou controle, como as plantas dispersadas por fauna e, portanto, de prevenção impraticável. Nestes casos requerem-se a busca de espécies alternativas não invasoras ou de alta viabilidade de controle em caso de escape. A viabilidade de controle dependerá de características das espécies em si (por exemplo, uma planta que não desenvolva bancos de sementes persistentes ou não rebrota após o corte) e dos ambientes onde será introduzida (por exemplo criadores de animais exóticos restritos a áreas aonde sua sobrevivência fora do cativeiro será muito improvável em função das condições ambientais).

Uma maneira de buscar soluções ao problema é utilizar o princípio do poluidor-pagador, em que o setor que se beneficia do uso de espécies exóticas invasoras se torna responsável pelos danos ocasionados por elas. A certificação das atividades produtivas é outra oportunidade para aumentar as possibilidades de manejo qualificado, mas em muitos casos pode ser necessário implantar um sistema de fiscalização que verifique se o manejo é adequado antes de emitir licenças para novas plantações, cultivos ou criação de animais.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
5.5.1	Estabelecer regulamentação de uso para espécies exóticas invasoras de uso econômico para mitigar impactos e ordenar produção.	Governos em nível federal e estadual.	Setor produtivo que utiliza espécies exóticas invasoras.
5.5.2	Estabelecer marcos legais que claramente permitam e viabilizem o controle, a contenção e a erradicação de espécies exóticas invasoras.	Governos em nível federal e estadual.	
5.5.3	Requerer, com prazo definido, a inclusão de planos de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras aos planos de manejo de unidades de conservação.	Governos em nível federal e estadual.	
5.5.4	Regulamentar a produção de espécies exóticas em viveiros de acordo com seu nível de risco e indicações de uso.	Governos em nível federal e estadual.	Setor privado, setor florestal, Prefeituras e viveiros estaduais.
5.5.5	Proibir o uso de espécies exóticas para fins de restauração e recuperação ambiental.	Governos em nível federal e estadual.	
5.5.6	Registrar produtos químicos de alta eficiência e baixa persistência para controle de espécies exóticas invasoras	Governos em nível federal e estadual.	Fabricantes dos produtos.

Resultados esperados

Espécies exóticas de uso econômico têm sua utilização ordenada e regrada de modo a mitigar impactos sobre a biodiversidade. Alternativas são oferecidas para espécies cujo controle não é viável.

6 CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Refere-se aos distintos públicos que necessitam melhorar sua capacidade técnica para trabalhar o tema de invasões biológicas, como gerentes de unidades de conservação, agentes de fiscalização, agentes de inspeção em fronteiras, portos e aeroportos, comitês técnicos atuando em temas de biodiversidade, professores em todos os níveis, organizações não-governamentais, profissionais de instituições de ensino e outros.

6.1 PARA DETECÇÃO PRECOCE E AÇÃO RÁPIDA

As prioridades de treinamento e capacitação para o funcionamento de um sistema de detecção precoce e ação rápida incluem pessoal dos órgãos gestores de biodiversidade, agricultura e saúde, especialmente aqueles que podem posteriormente treinar outras pessoas. Pessoal envolvido com as atividades prioritárias para detecção, como gestão de unidades de conservação, são igualmente prioritários.

Uma precaução interessante para garantir a permanência do investimento de capacitação é treinar sempre um número maior de pessoas do que o inicialmente necessário à implantação do sistema de detecção precoce. Isso aumenta a percepção sobre o problema e garante a persistência da ação em situações de troca de pessoal.

A necessidade de formação de taxonomistas para cobrir dificuldades de identificação de espécies é outro tema de igual relevância em todas as áreas biológicas e pode ser priorizada dentro do escopo de políticas públicas (*Item 5 – Marcos legais e políticas públicas*) de base para o tratamento de invasões biológicas.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
6.1.1	Capacitação e treinamento em detecção precoce de espécies exóticas invasoras para funcionários de áreas protegidas.	Governos federal e estaduais.	ONGs, universidades, museus.
6.1.2	Capacitação e treinamento em detecção precoce de espécies exóticas invasoras para agentes de fronteiras e fiscalização.	Governos federal e estaduais.	ONGs, universidades, museus.
6.1.3	Capacitação e treinamento em detecção precoce de espécies exóticas invasoras para técnicos em museus, herbários e universidades.	Governos federal e estaduais.	ONGs, universidades, museus, associações científicas.

Resultados esperados

Sistemas de detecção precoce e ação imediata compostos por pessoas capacitadas para reconhecer e informar ocorrência de potenciais espécies exóticas invasoras.

Ações de erradicação precoce implantadas como sistema de resposta rápida.

6.2 PARA PREVENÇÃO

Complementarmente à necessidade de intensificar e melhorar os sistemas de fiscalização e controle em fronteiras é fundamental que os agentes de polícia e de instituições como os correios sejam capacitados e equipados para efetuar ações eficientes em fronteiras e utilizar as redes de detecção precoce formadas. Esse grupo inclui agentes de fiscalização e polícia em fronteiras, aeroportos e portos, a polícia ambiental, funcionários de correios e outras empresas que trabalhem com recebimento de correspondências.

O uso de cães treinados para a detecção de material biológico é altamente eficiente e agiliza em muito os trabalhos e a eficiência da inspeção.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
6.2.1	Capacitação e treinamento em métodos de inspeção dirigidos a espécies exóticas invasoras.	Governos federal e estaduais.	ONGs, universidades, museus, organizações internacionais dedicadas a questões sanitárias e de comércio internacional.
6.2.2	Treinamento de cães para detecção de material biológico em sistemas de inspeção de fronteiras e pontos críticos de trânsito de espécies exóticas.	Governos federal e estaduais.	Polícia federal, correios, organizações internacionais dedicadas a questões sanitárias e de comércio internacional.

Resultados esperados

Sistemas nacionais e estaduais de inspeção com capacidade técnica e infra-estrutura para prevenir a entrada de espécies exóticas invasoras.

6.3 PARA AÇÕES DE ERRADICAÇÃO E CONTROLE

A comunidade técnico-científica que se envolverá com ações de erradicação, controle e monitoramento de espécies exóticas invasoras precisa de capacitação e treinamento com vistas a desenvolver trabalhos eficientes voltados à conservação ambiental e à restauração dos ambientes naturais.

Observa-se que em certos casos são feitas recomendações para monitoramento da expansão de espécies exóticas invasoras sem apontar a necessidade de ações de erradicação e controle. Esse tipo de abordagem favorece a espécie exótica invasora e potencializa a ocorrência de impactos sobre a biodiversidade, conduzindo a situações onde o controle se torna inviável. É fundamental que esse público perceba a relevância de trabalhar no espírito do manejo adaptativo, ou seja, dando início a ações de controle ou erradicação, ao mesmo tempo em que se fazem registros científicos e ajustes ao processo até um nível ótimo.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
6.3.1	Capacitação e treinamento em espécies exóticas invasoras, métodos de controle e manejo adaptativo para a comunidade técnico-científica	Governos federal e estaduais.	ONGs, universidades, escolas públicas e particulares, secretarias de educação e de meio ambiente.

Resultados esperados

Recomendações técnicas para ações de controle e manejo de espécies exóticas invasoras são qualificadas e eficientes.

Técnicos entendem o monitoramento como parte do processo, não como ação a ser realizada de forma isolada.

O manejo adaptativo é incorporado como ferramenta básica para manejo de espécies exóticas invasoras.

6.4 PARA INCORPORAÇÃO A TODOS OS NÍVEIS DE ENSINO

Para ser amplamente compreendida e gerar ação eficiente, a ciência das invasões biológicas precisa ser integrada aos currículos escolares em todos os níveis de ensino. Para tanto, a formação de professores e multiplicadores é essencial, dado que são poucas as pessoas atualmente dedicadas ao tema. A distinção entre espécies nativas e exóticas e a valorização da diversidade natural são temas de grande relevância a serem trabalhados.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
6.4.1	Capacitação e treinamento em espécies exóticas invasoras e na biodiversidade nativa para professores desde o ensino básico até o universitário.	Governos federal e estaduais.	Escolas, universidades, museus, ONGs.

Resultados esperados

A temática de espécies exóticas invasoras está incluída nos distintos níveis de educação.

Os professores possuem capacidade e conhecimento para transmitir aos alunos uma base para a compreensão da problemática das espécies exóticas invasoras e dos riscos associados a elas.

O público em geral conhece a problemática e diminui a pressão de uso de espécies invasoras.

7 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

A implantação e manutenção de uma base de dados de espécies exóticas invasoras é importante para que a informação possa ser disponibilizada ao público e utilizada por tomadores de decisão em todos os níveis de governo e de gestão de recursos naturais.

Recomenda-se que cada país adote a base de dados de espécies exóticas invasoras da **I3N**, Rede Temática de Espécies Invasoras da IABIN (Rede Inter-Americana de Informação sobre Biodiversidade) como plataforma para compilar e organizar informação. Essa base de dados dispõe de ferramentas adicionais como uma interface para internet que permite colocar a base de dados online para consulta pública.

Em países onde há pouca informação compilada sobre espécies exóticas invasoras, como acontece na grande parte da América Latina, incluindo o Caribe, África e Ásia, recomenda-se estabelecer um sistema central que seja gerenciado por uma instituição científica ou não governamental em acordo com o governo federal. Essa entidade deve ter interesse específico na temática de invasões biológicas e condições estruturais de fazer a gestão da base de dados, assim como nomear um responsável pelo trabalho que possa dedicar tempo e atenção ao desenvolvimento da base de dados.

Esse acordo deve prever a participação da agência ambiental governamental no processo e a atualização contínua de dados com disponibilização na internet. Podem ser construídos *sites* espelho para hospedar a base de dados ao mesmo tempo no *site* do governo e da entidade conveniada.

A base de dados funciona em três níveis de interação. O primeiro é o do usuário que tem acesso à internet e realiza buscas de dados por local, família, nome comum ou científico, grupo biológico ou outros campos. O segundo é de uma rede de colaboradores, em geral do meio científico, que recebem uma senha para entrar em outra parte do sistema e podem enviar correções, aportar novos dados ou sugerir a exclusão de informações da base de dados. O terceiro é o do administrador, que trabalha na instituição que hospeda a base de dados e faz a gestão do sistema e da rede de colaboradores. O administrador tem o papel de receber todas as sugestões enviadas pelos colaboradores e, através de uma rede de apoio ad-hoc, filtrar as informações antes que sejam incorporadas à base de dados na internet.

A **I3N** e o Programa de Espécies Exóticas Invasoras da The Nature Conservancy tem proporcionado capacitação técnica sobre o tema de espécies exóticas invasoras e treinamento para uso dessa base de dados. Para maiores informações consulte www.institutohorus.org.br/trabalhosa_database.htm <http://i3n.iabin.net> e www.inbiar.org.ar.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
7.1.1	Implementar no país a base de dados I3N de espécies exóticas invasoras.	Governo federal, Ponto Focal nacional para a rede IABIN.	ONGs, Museus, Universidades, outros países membros da rede I3N.
7.1.2	Construir uma rede de colaboradores e provedores de informações para a base de dados de espécies exóticas invasoras.	Entidade responsável pela gestão da base de dados e governo federal, Ponto Focal nacional para a rede IABIN.	ONGs, Museus, Universidades, comunidade científica, público interessado, outros países membros da rede I3N.
7.1.3	Disponibilizar a base de dados nacional de espécies exóticas invasoras na internet para acesso público.	Entidade responsável pela gestão da base de dados e governo federal, Ponto Focal nacional para a rede IABIN.	

Resultados esperados

O país tem uma base de dados de espécies exóticas invasoras instalada e em funcionamento, com apoio de uma rede de colaboradores.

A base de dados funciona como apoio para a implantação de ações práticas de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras, fundamenta medidas preventivas como análise de risco, serve como base para a educação pública e a pesquisa e fundamenta o desenvolvimento da estratégia nacional para espécies exóticas invasoras.

8 EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO PÚBLICA

Destina-se a informar o público em geral sobre a temática de espécies exóticas invasoras, o que são e quais os problemas e impactos, o que as pessoas podem fazer para mitigar o problema e tópicos relacionados.

8.1 Educação

O público escolar recebe informação e desenvolve conhecimento acerca do que são invasões biológicas e seus impactos, sendo capacitado a fazer escolhas com maior discernimento para evitar problemas e valorizar a diversidade biológica natural.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
8.1.1	Incorporar o tema de espécies exóticas invasoras a todos os níveis de ensino.	Governos federal e estaduais.	Ministério da Educação, escolas, universidades.
8.1.2	Incorporar o tema especificamente aos cursos de formação profissional a disciplinas científicas e técnicas, como engenharias agrônoma, florestal e civil, biologia, engenharia de pesca e afins, arquitetura, paisagismo.	Governos nacional e estaduais.	Ministério da Educação, universidades.

Resultados esperados

O público escolar conhece o tema e entende sua capacidade de opção entre espécies nativas e exóticas, reconhece o problema e os potenciais impactos à biodiversidade, à economia, à saúde e a valores culturais.

Profissionais ligados ao uso de espécies exóticas invasoras para os mais diversos fins têm formação para optar pelo uso de espécies não invasoras, com prioridade para espécies nativas.

8.2 INFORMAÇÃO PÚBLICA

Parte da solução dos problemas de espécies exóticas invasoras está na divulgação de informações para conscientização pública. A grande parte das pessoas não tem noção sobre os impactos causados e podem contribuir, involuntariamente, para a dispersão de espécies invasoras através de práticas de jardinagem, cultivo, falta de cuidados na manipulação de certas espécies e materiais que funcionam como vetores.

Campanhas de conscientização pública tendem a fazer muita diferença para questões que podem ser menores e pontuais, como a escolha de uma espécie a ser cultivada num jardim, até questões de grande escala, como no caso de empreendimentos comerciais e programas de governo. O entendimento do público sobre a diferenciação entre espécies exóticas invasoras e espécies nativas é fundamental para que as atividades de prevenção e controle possam prosperar em todos os níveis.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
8.2.1	Realizar campanha nacional de conscientização pública sobre espécies exóticas invasoras.	Governo federal.	Imprensa, agências de publicidade e propaganda, ONGs.
8.2.2	Realizar campanhas regionais de conscientização pública sobre espécies exóticas invasoras.	Governos estaduais.	Imprensa, agências de publicidade e propaganda, ONGs.
8.2.3	Estabelecer, com os diversos núcleos do setor privado que utiliza espécies exóticas invasoras, selos de qualidade ambiental e códigos de conduta voluntários para empresas e para o público alvo.	ONGs, universidades, setor privado.	

Resultados esperados

O público em geral reconhece a existência de espécies exóticas invasoras e entende que essas espécies podem causar danos à biodiversidade, à economia, à saúde e a valores culturais.

Há aumento gradativo da compreensão de que cada pessoa tem seu papel na conservação da biodiversidade ao escolher espécies nativas e não invasoras para uso.

O setor privado que utiliza espécies exóticas invasoras adota instrumentos para mitigar impactos e disseminar informação sobre espécies de risco.

9 PESQUISA

Destina-se a resolver questões prioritárias no escopo da solução de problemas de invasão. Algumas questões fundamentais incluem a definição de métodos para o estabelecimento de prioridades e de controle de espécies exóticas invasoras, a disponibilidade de dados sobre espécies exóticas invasoras para melhorar a precisão de análises de risco de espécies já introduzidas ou potenciais à introdução e para análise de rotas de dispersão e vetores.

Pesquisas dedicadas a conhecer os mecanismos de estabelecimento e invasão também são de grande importância para alcançar a compreensão do fenômeno das invasões biológicas e para descobrir padrões que levem a melhores instrumentos de prevenção e detecção precoce.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
9.1	Definição de métodos de controle para espécies exóticas invasoras em todos os grupos biológicos.	Universidades, instituições de pesquisa científica.	Instituições financiadoras de projetos.
9.2	Pesquisa em controle biológico para solução de problemas de espécies exóticas invasoras de amplo impacto à biodiversidade.	Universidades, instituições de pesquisa científica.	Instituições financiadoras de projetos.
9.3	Pesquisa de flora e fauna marinha em nível local e regional para diminuir problemática de espécies criptogênicas.	Universidades, instituições de pesquisa científica.	Instituições financiadoras de projetos.
9.4	Desenvolvimento de protocolos para manejo adaptativo e para definição de prioridades no controle de espécies exóticas invasoras	Universidades, ONGs.	Instituições financiadoras de projetos.

Resultados esperados

Melhoria do conhecimento estabelecido para embasar ações de controle de espécies exóticas invasoras.

Melhoria na referência de comunidades bióticas marinhas para avaliação de problemas de invasão biológica.

Aumento na disponibilidade de informação e de publicações científicas sobre espécies exóticas invasoras no país.

10 ESTABELECIMENTO DE PRIORIDADES E PLANEJAMENTO

Refere-se à definição de métodos para estabelecimento de prioridades de ação em todos os âmbitos, da prevenção ao controle e monitoramento, assim como ao estabelecimento de prioridades para a estratégia nacional e para busca de financiamento.

A inversão no estabelecimento de prioridades é comum na análise de espécies exóticas invasoras. É importante que a oportunidade de resolução definitiva do problema seja um dos critérios considerados no estabelecimento de prioridades, de maneira que espécies de alto risco cujas populações são pequenas e estão em fase inicial de desenvolvimento sejam priorizadas sobre espécies que estão largamente disseminadas no país ou numa região. A oportunidade de detecção precoce e de erradicação não deve ser perdida e deve receber prioridade maior. O grau de facilidade de controle ou erradicação também precisa ser levado em conta e somar ao grau de prioridade.

Os resultados de análises de risco para espécies já introduzidas ajudam a definir o potencial de impacto futuro mesmo que as espécies ainda não estejam manifestas como invasoras. Essa informação é de grande importância para aproveitar oportunidades de erradicação e de ações de baixo custo enquanto as populações das espécies são pequenas e de mais fácil manejo.

Acções estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
10.1	Definir critérios para o estabelecimento de espécies prioritárias para erradicação e controle.	Especialistas em espécies exóticas invasoras.	Comunidade científica, ONGs .
10.2	Estabelecer prioridades em termos de espécies a serem abordadas para prevenção, controle e erradicação.	Comitê nacional.	Comunidade científica, ONGs .
10.3	Realizar análise de risco para espécies já existentes no país de forma a utilizar a informação de impacto potencial no estabelecimento de prioridades de contenção ou erradicação.	Conselho Nacional.	Comunidade científica, ONGs .

Resultados esperados

Prioridades para prevenção, erradicação e controle estabelecidas com fundamento no grau de facilidade em resolver o problema de forma definitiva e no potencial de impacto que a espécie apresenta.

11 COORDENAÇÃO EXTERNA

Refere-se à cooperação regional e participação em fóruns que transcendem as fronteiras do país. Envolve o compromisso do país na assinatura de convênios internacionais como a Convenção de Diversidade Biológica (www.biodiv.org), a Convenção Internacional para o Controle e a Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios (<http://globallast.imo.org/index.asp?page=mepc.htm&menu=true>), acordos bilaterais com outros países e convênios com organizações internacionais como o Programa Global de Espécies Invasoras (www.gisp.org).

Em nível técnico envolve acordos para manter padrões para a troca de dados, assim como a participação em redes internacionais de informação sobre espécies exóticas invasoras como a I3N da Rede Interamericana de Informação sobre Biodiversidade (IABIN), que tem padrões acordados com a Base Global de Espécies Invasoras mantida

pelo Grupo Especialista em Espécies Invasoras (ISSG), vinculado à IUCN (União Mundial para a Conservação da Natureza), na Nova Zelândia (www.issg.org/database).

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
11.1	Estabelecer acordos de cooperação com outros países para trabalho em temas comuns.	Conselho Nacional.	Agências de governo, ONGs, universidades, comunidade científica.
11.2	Manter acordos para padronizar informações em bases de dados e outros padrões que facilitem o intercâmbio de informação.	Conselho Nacional.	Agências de governo, ONGs, universidades, comunidade científica, redes internacionais.

Resultados esperados

O país participa de acordos internacionais já estabelecidos e cria novos acordos de cooperação.

O intercâmbio de informações é facilitado pela adoção de padrões comuns a redes de informação regionais e globais.

12 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA NACIONAL

Refere-se a rotinas de avaliação da estratégia nacional com indicadores de progresso e de resultado, assim como à definição de ajustes a serem realizados e ao monitoramento constante do andamento para implementação dos objetivos estabelecidos.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
12.1	Definir indicadores de progresso e de resultado para os diferentes elementos da estratégia nacional	Conselho Nacional	Agências de governo, ONGs, universidades, comunidade científica

Resultados esperados

A estratégia nacional tem coordenação eficiente para verificação de progresso, mensuração de resultados e ajustes em função de falhas percebidas.

A estratégia nacional é revisada e aperfeiçoada periodicamente.

13 RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

Refere-se ao financiamento das atividades estabelecidas para cumprimento dos objetivos da estratégia nacional.

Ações estratégicas recomendadas

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
13.1	Criar um diretório de fontes de financiamento para os planos de trabalho elaborados.	Conselho Nacional.	Agências de governo, ONGs, universidades, comunidade científica.
13.2	Identificar e criar mecanismos de governo para financiamento das	Governos federal e estaduais.	Agências de governo, ONGs, universidades,

Ação no.	Ação recomendada	Integrantes	Potenciais parceiros
	atividades planejadas.		comunidade científica.
13.3	Elaborar projetos para captação de fundos para a implementação das ações planejadas.	Conselho Nacional.	Agências de governo, ONGs, universidades, comunidade científica.
13.4	Criar fundos temáticos para o desenvolvimento de soluções para problemas de invasão biológica no país.	Governos federal e estaduais.	Instituições financiadoras de projetos.

Resultados esperados

Recursos disponíveis para implementação da estratégia nacional e das ações prioritárias definidas.

REFERÊNCIAS

Agriculture and resource management council of Australia and New Zealand; Australian and New Zealand Environment and Conservation Council; Forestry Ministers. The National Weeds Strategy – a strategic approach to weed problems of national significance. Revised edition. Commonwealth of Australia: March, 1999.

Federal Interagency Committee for the Management of Noxious and Exotic Weeds, 2003. A national early detection and rapid response system for invasive plants in the United States – conceptual design. Washington DC: FICMNEW. 23p.

IUCN Commission on Environmental Law in cooperation with the International Council of Environmental Law, 2000. *Draft International Covenant on Environment and Development. 2nd ed.*

ANEXO I

FÓRUM DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Criado em 2002 em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, o Fórum de Espécies Exóticas Invasoras e Desenvolvimento Sustentável agrega esforços de entidades dos setores público, não governamental e privado na geração e no desenvolvimento de ações concretas para a prevenção, controle, mitigação de impactos, erradicação, conscientização pública, educação e demais ações relacionadas a espécies exóticas invasoras. Insere-se no contexto da conservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, em acordo com as diretrizes estabelecidas no Artigo 8h e na Decisão VI/23 da Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica.

O ponto de partida para a criação do Fórum foi um seminário regional sobre espécies exóticas invasoras, em que diversas pessoas foram consultadas sobre seu interesse em continuar tratando do tema para realizar ações práticas. Nas primeiras reuniões do Fórum foi concebido um Protocolo de Intenções, que estabelece os objetivos e o funcionamento da iniciativa. Foram também apresentados inúmeros aspectos técnicos e políticos sobre o tema para ampliar o conhecimento geral dos envolvidos.

O lançamento do Fórum foi realizado em solenidade com autoridades locais e comunicação à imprensa. Na ocasião, diversas entidades assinaram o Protocolo de Intenções e assumiram publicamente seu compromisso com a realização de atividades vinculadas à mitigação de impactos de espécies exóticas invasoras. Cada signatário elaborou um plano de trabalho próprio, relacionando ações que poderia executar no período de um ou dois anos. Esses planos de trabalho são concebidos de forma individual e independente pela pessoa ou representante de cada entidade, tendo em vista o objetivo maior de serem realistas e exequíveis. Uma vez cumpridos, são renovados pelo responsável. Esses planos de trabalho são anexos do Protocolo de Intenções e acumulados ao longo do tempo para registro.

O Fórum tem uma Secretaria Executiva que é realizada pelo IDEAAS – Instituto para o Desenvolvimento de Energias Renováveis e Auto-Sustentabilidade, organização não-governamental sem fins lucrativos com sede em Porto Alegre. O trabalho da Secretaria é acompanhar o desenvolvimento dos planos de trabalho das entidades signatárias, buscar novos participantes de modo a expandir o trabalho do Fórum e agendar, organizar reuniões uma ou duas vezes por ano e manter a página sobre a iniciativa atualizada na internet.

As reuniões periódicas servem para que os participantes apresentem os resultados atingidos no período, para apresentações de temas relacionados, para exposição dos trabalhos a terceiros e para dar suporte de planejamento a novos signatários.

A divulgação das atividades e dos resultados é realizada através dos websites do IDEAAS e do Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Esse espaço destina-se a destacar e valorizar os signatários atuantes do Fórum e a divulgar as atividades realizadas. Em ocasiões especiais, como a adesão de novos membros ou realizações práticas de interesse público, a imprensa é chamada para ajudar a construir um processo de conscientização pública.

O Fórum de Espécies Exóticas Invasoras e Desenvolvimento Sustentável tem também por objetivo gerar alternativas ao uso de espécies exóticas através do desenvolvimento aplicado de trabalhos para o cultivo ou a produção de espécies nativas, a proposição

de marcos legais para fazer avançar o tema e a emissão de pareceres técnicos conforme demanda ou iniciativa própria.

Os recursos para o financiamento das atividades estabelecidas nos planos de trabalho e do deslocamento para participação nas reuniões são de responsabilidade de cada signatário e participante. As reuniões, que têm custos básicos para coffee breaks e eventualmente outros materiais, são financiadas por participantes. O espaço para a realização das reuniões foi cedido pela Fundação Zoobotânica, entidade de pesquisa do município de Porto Alegre. O trabalho da Secretaria Executiva é financiado por participantes, com destaque para a The Nature Conservancy e o IDEAAS.

Para maiores informações, veja www.institutohorus.org.br/trabalhosa_forum.htm

ANEXO II

CÓDIGOS DE CONDUTA VOLUNTÁRIOS

Códigos de conduta voluntários são conjuntos de normas estabelecidas por grupos de indivíduos ou entidades com interesse na qualificação do trabalho desenvolvido sobre um tema ou na promoção de condutas adequadas. São conjuntos de regras e recomendações que visam orientar seus signatários sobre práticas éticas e responsáveis a serem seguidas para evitar ou promover determinadas questões. O intuito do código de conduta voluntário é valorizar o trabalho daqueles indivíduos ou daquelas empresas que se preocupam em desempenhar seu trabalho respeitando preceitos sociais e ambientais, além dos econômicos.

Os códigos de conduta têm caráter voluntário e são desenvolvidos pelo próprio grupo interessado em aplicá-los, podendo haver adesão posterior de outros indivíduos ou entidades ligadas ao mesmo tema.

Os modelos aqui apresentados referem-se a códigos de conduta voluntários para (a) todos os setores ligados a plantas ornamentais e (b) a animais de estimação. O objetivo maior da aplicação dos códigos é reduzir o uso e o impacto de espécies exóticas invasoras sobre a biodiversidade.

1 CÓDIGO DE CONDUTA VOLUNTÁRIO PARA PLANTAS ORNAMENTAIS

1.1 Para produtores e comerciantes de plantas ornamentais

- Antes de qualquer solicitação de importação ou introdução de espécies, verificar o potencial invasor de cada espécie de forma a garantir que somente se realize o processo de importação se houver risco ambiental mínimo. O potencial invasor deve ser analisado por especialistas qualificados utilizando métodos de análise de risco que consideram as características da espécie e observações prévias ou experiências com a planta em outros locais do mundo. Discernimento adicional deve ser ganho através de monitoramento extensivo nos viveiros anteriormente à distribuição. A comprovação de baixo risco de cada espécie utilizada deve fazer parte do processo de documentação da empresa. Plantas com risco de tornarem-se invasoras não devem ser introduzidas.
- Trabalhar em associação com especialistas regionais e colaboradores para determinar quais espécies já são ou se tornarão invasoras em sua região. Identificar plantas que possam ser alternativas apropriadas à sua região.
- Desenvolver e promover alternativas de plantas não invasoras através de seleção e reprodução. Por exemplo, o desenvolvimento de variedades estéreis.
- Garantir a produção de plantas saudáveis, livres de pragas e fitopatologias, e buscar comercializar plantas em substratos livres de plantas daninhas e competidoras.
- Descartar ou tratar mudas e exemplares de plantas que carreguem consigo pragas ou patologias. Muitas vezes as plantas podem ser espécies não invasoras ou até nativas, mas a praga ou doença que carregam são causadoras de impactos econômicos e ecológicos.
- Diminuir gradualmente o estoque existente de espécies exóticas invasoras especificamente nas regiões onde elas são consideradas ameaça.

- Conhecer e seguir todas as leis de importação e quarentena de material vegetal.
- Estimular e encorajar consumidores a usar plantas não invasoras, dando preferência às espécies nativas.
- Influenciar publicações sobre jardinagem e paisagismo a promover plantas não invasoras.
- Incentivar e dar suporte a órgãos de pesquisa que trabalhem com plantas ornamentais nativas ou com o desenvolvimento de alternativas de plantas não invasoras.

1.2 Para entusiastas de paisagismo e jardinagem

- Solicitar apenas espécies não invasoras quando comprar plantas. Plantar apenas espécies ambientalmente seguras em jardins. Planejar paisagisticamente áreas com esta preocupação promovendo novos modelos de paisagens que sejam compatíveis aos ecossistemas regionais. Controlar plantas trepadeiras e plantas de forragem para que não ultrapassem a divisa do quintal, principalmente próximo às áreas naturais.
- Exigir de produtores e comerciantes plantas saudáveis e livres de pragas e doenças.
- Buscar informações sobre quais são as espécies exóticas invasoras em sua região. As fontes podem e devem incluir jardins botânicos, horticultores, entidades conservacionistas, agências governamentais e instituições de ensino e pesquisa. Remover espécies invasoras de sua propriedade e substituí-las por espécies não invasoras compatíveis com seu local e necessidade.
- Não trocar plantas com outros entusiastas se você sabe que possuem características de espécies exóticas invasoras e ainda caso não saiba se possuem tais características, siga o princípio da precaução e não troque.
- Requisitar que jardins botânicos e produtores promovam, exponham e vendam apenas espécies não invasoras.
- Ajudar a educar a sua comunidade e outros jardineiros em sua região por contatos pessoais, e em associações ou outras sociedades civis.
- Pedir que jornalistas e revistas especializadas em paisagismo e jardinagem enfatizem o problema das espécies exóticas invasoras e forneçam informação. Solicitar que jornalistas e revistas promovam apenas espécies não invasoras.
- Convidar palestrantes com conhecimento sobre espécies exóticas invasoras para proferir palestras em associações de jardinagem e de paisagismo, escolas e outros grupos comunitários.
- Buscar a melhor informação no controle de plantas invasoras e organizar grupos de trabalho da vizinhança para remover plantas invasoras, sob orientação de profissionais habilitados.
- Ser voluntário em jardins botânicos e áreas naturais para colaborar em esforços contínuos que visem minimizar a ameaça de plantas exóticas invasoras.
- Participar de sistemas de detecção precoce reportando espécies invasoras observadas em sua região. Determinar quais grupos ou agências devem ser responsáveis por informações emanadas de sua região. Se não houver um número telefônico para contato, requerer que um seja criado, citando a

necessidade de um ponto focal com um número de telefone para contato e um website com informações sobre espécies exóticas invasoras.

- Colaborar com associações de jardinagem e paisagismo na criação de diretrizes relacionadas ao uso de espécies invasoras não apenas em horticultura, mas também em atividades como feiras de flores, entre outras. Incitar floristas e outros a eliminar o uso de plantas invasoras.

1.3 Para paisagistas

- Buscar educação e informação em questões sobre espécies exóticas invasoras:
 - Trabalhar com ecologistas, horticultores, viveiros, jardins botânicos, organizações conservacionistas, instituições de pesquisa e outras que trabalhem com plantas nativas para determinar que espécies são invasoras ou possuem características agressivas na sua região. Investigar espécies que podem representar ameaça de invasão biológica.
 - Aumentar a interação com outros profissionais e amadores para identificar plantas alternativas e outras soluções para problemas causados por plantas invasoras prejudiciais.
 - Aproveitar oportunidades de educar e aprender mais sobre questões relacionadas com espécies exóticas invasoras.
- Identificar e recomendar espécies não invasoras que sejam alternativas desejáveis esteticamente e comercialmente às espécies exóticas invasoras em sua região.
- Não recomendar plantas que sejam invasoras em sua região, e no caso de utilizar espécies exóticas com potencial de invasão, definir critérios para a utilização destas plantas que visem inibir a disseminação da espécie.
- Estar precavido de potenciais impactos ambientais gerados além de áreas planejadas e manejadas (por exemplo, plantas se disseminando para áreas naturais ou plantações agrícolas adjacentes).
- Ajudar a educar a sua comunidade e outros paisagistas em sua região por contatos pessoais, e em associações ou outras sociedades civis.
- Pedir que jornalistas e revistas especializadas em paisagismo e jardinagem enfatizem o problema das espécies exóticas invasoras e forneçam informação. Solicitar que jornalistas e revistas promovam apenas espécies não invasoras.
- Convidar palestrantes com conhecimento sobre espécies exóticas invasoras para proferir palestras em associações de jardinagem e de paisagismo, escolas e outros grupos comunitários.
- Ser voluntário em jardins botânicos e áreas naturais para colaborar em esforços contínuos que visem minimizar a ameaça de plantas exóticas invasoras.
- Encorajar viveiros e outros fornecedores a proverem os paisagistas e o público com plantas não invasoras.
- Colaborar com outros especialistas regionais e agências no desenvolvimento e na revisão de zoneamentos da paisagem. Promover a inclusão de questões relacionadas às espécies exóticas invasoras nestas regulamentações.

2 CÓDIGO DE CONDUTA VOLUNTÁRIO PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

2.1 Código de conduta voluntário para zoológicos e aquários

- Examinar todas as possibilidades de prevenir a disseminação de espécies exóticas invasoras.
- Contribuir para a conscientização pública sobre animais invasores, informando a população sobre as razões que tornam essas espécies problemáticas, sua origem e a necessidade de ações de prevenção e monitoramento.
- Estabelecer procedimentos de análise de risco para a entrada de animais e/ou espécies. Estes procedimentos devem incluir o monitoramento regular e responsável das instalações.
- Tomar as devidas precauções para prevenir escapes e solturas de animais conhecidos por causarem impactos ao ambiente e a outras espécies ou que sejam potencialmente invasores.
- Ao manter espécies exóticas invasoras em exposição, informar ao público sobre os riscos associados à espécie bem como a função da mesma no local. Coloque essas espécies em uma exibição separada de espécies nativas e não invasoras para que o público compreenda a diferença.
- Quando ocorrer transferência de exemplares de espécies exóticas invasoras anexar uma declaração de precaução para espécies de potencial invasor.
- Participar na criação de listas de espécies de fauna nativa e exótica, incentivando o conhecimento público sobre a fauna local e a importância ecológica de cada espécie no ecossistema.

2.2 Código de conduta voluntário para casas agropecuárias e comerciantes

- Informar seus clientes sobre os impactos resultantes da soltura de animais de estimação na natureza e pedir que não os soltem.
- Indicar aos seus clientes os locais adequados para a entrega do animal indesejado (IBAMA, devolução ao criadouro de origem, o estabelecimento comercial ou repasse a um terceiro com a documentação), evitando a soltura indiscriminada na natureza.
- Incentivar seus clientes a comprar animais de estimação ou de produção que não sejam invasores ou que tenham baixo potencial invasor.
- Trabalhar junto com especialistas locais e legisladores, determinando quais espécies são atualmente invasoras ou poderão tornar-se invasoras.
- Identificar animais que possam ser usados como alternativas viáveis em sua região, sem risco de invasão.
- Conhecer e aplicar leis de importação e quarentena de animais por fronteiras políticas.
- Contratar um responsável técnico para ter orientação adequada.
- Expor no estabelecimento cartazes explicativos sobre espécies exóticas invasoras.

2.3 Código de Conduta Voluntário para Criadores

- Garantir que o potencial invasor dos animais seja analisado antes de se introduzir ou comercializar espécies novas. O potencial invasor deve ser analisado pelo introdutor ou técnico qualificado usando métodos de análise de risco que levem em consideração as características do animal e observações ou experiências anteriores com o mesmo em outras partes do mundo. O melhor indicador de potencial de invasão de uma espécie é seu histórico em outros locais onde já foi introduzido anteriormente; se há registro de invasão, existe a possibilidade de invasão em outros locais. O contrário não é verdadeiro: a falta de antecedentes não necessariamente significa que a espécie seja segura.
- Caso haja necessidade por falta de dados, estabelecer um processo de monitoramento da espécie em seu estabelecimento para verificar características de invasão antes de fazer a distribuição da espécie ao público.
- Se comercializar animais com potencial invasor, procure esterilizar os animais antes da venda ou usar outro método que inviabilize sua reprodução em caso de fuga ou soltura.
- Trabalhar junto com especialistas locais e legisladores, determinando quais espécies são atualmente invasoras ou poderão tornar-se invasoras.
- Identificar animais que possam ser usados como alternativas viáveis em sua região, sem risco de invasão.
- Conhecer leis de importação e quarentena de animais por fronteiras políticas.
- Informar seus clientes sobre os impactos resultantes da soltura de animais de estimação na natureza.
- Indicar aos seus clientes os locais adequados para a entrega do animal indesejado, oferecendo assim uma alternativa à soltura indiscriminada na natureza.
- Incentivar seus clientes a comprar animais de estimação ou de produção que não sejam invasores ou que tenham baixo potencial invasor.
- Orientar os clientes sobre as características dos animais quando jovens e quando adultos, de modo a permitir uma escolha adequada e que os animais possam receber os cuidados que necessitam e não serem soltos na natureza.

2.4 Código de conduta voluntário para responsáveis técnicos e médicos veterinários

- Informar seus clientes sobre os impactos resultantes da soltura de espécies exóticas invasoras na natureza e que não os soltem.
- Indicar aos seus clientes os locais adequados para a entrega do animal indesejado (IBAMA, devolução ao criadouro de origem, o estabelecimento comercial ou repasse a um terceiro com a documentação), evitando a soltura indiscriminada na natureza. oferecendo assim uma alternativa à soltura indiscriminada na natureza.
- Identificar espécies consideradas não-invasoras esteticamente, ecologicamente e comercialmente apropriadas como alternativa para as espécies exóticas invasoras utilizadas como animais de estimação em sua região.

- Consultar listas de referência sobre espécies exóticas invasoras para usar a informação na elaboração de projetos técnicos e incentivar criadores e casas agropecuárias a oferecer animais não invasores.
- Trabalhar com profissionais da área ambiental, criadores, casas agropecuárias, organizações conservacionistas e outras instituições participantes desta iniciativa a fim de determinar quais espécies em sua região são atualmente consideradas altamente invasoras ou que têm potencial invasor.
- Aumentar a interação com outros profissionais e não profissionais para identificar espécies não invasoras de fauna e desenvolver soluções tangíveis para os problemas causados devido à soltura dessas espécies em ambiente natural.
- Aproveitar oportunidades educacionais em palestras, simpósios e congressos para obter mais informações sobre espécies exóticas invasoras e instruir outras pessoas.

Participar de campanhas informativas sobre espécies exóticas invasoras.

2.5 Código de conduta voluntário para instituições de ensino e pesquisa

- Incentivar a abordagem do tema invasões biológicas como tema transversal nos diferentes cursos de graduação, pós-graduação, formação continuada, ensinos médio e fundamental em instituições de ensino de diferentes níveis.
- Promover cursos de extensão, palestras e mini-cursos em semanas acadêmicas e feiras de ciência.
- Desenvolver e incentivar pesquisas, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses que subsidiem ações de controle e manejo.
- Sensibilizar a instituição de ensino superior a manter um Comitê de Ética para uso de animais e avaliar os projetos de pesquisas e o uso de animais em aulas práticas, alertando os profissionais sobre suas responsabilidades quanto aos procedimentos éticos e cuidados para que o animal tenha o destino pré-estabelecido após o procedimento.
- Promover cursos de capacitação para professores de ensino médio e fundamental sobre invasões biológicas.
- Estabelecer parcerias com os órgãos gestores e ONGs para que o conhecimento acadêmico produzido nas universidades sejam aplicados em planos de ação e manejo.
- Proporcionar massa crítica e estagiários para ações de controle e manejo.
- Participar de campanhas informativas sobre invasões biológicas.

ANEXO III ANÁLISE DE RISCO

A análise de risco para espécies exóticas invasoras é uma ferramenta para identificar o potencial impacto que o estabelecimento de uma espécie exótica em vida livre pode causar à biodiversidade, à economia, à cultura e/ou à saúde humana.

Este processo é comumente usado para avaliar e classificar espécies exóticas de comportamento invasor conhecido ou possível e seus objetivos são obter uma predição sobre a probabilidade de uma espécie se tornar invasora ou não, bem como a relativa determinação do risco de impactos sobre a biodiversidade e atividades produtivas. Seus resultados podem ser usados para construir e obter suporte público e recursos necessários para a erradicação de espécies, bem como para impedir a introdução de espécies potencialmente invasoras.

Uma análise de risco envolve a identificação de eventos perigosos (neste caso o estabelecimento de novas espécies exóticas invasoras), uma estimativa da chance de que tais eventos ocorram e quais as prováveis consequências caso ocorram.

Na análise de risco são avaliadas as probabilidades de que:

- uma fuga ou soltura irá ocorrer;
- espécimes que escapam ao cultivo ou são soltos causarão algum mal;
- espécimes que escapam ao cultivo ou são soltos irão estabelecer populações em vida livre;
- uma população recém estabelecida pode ser erradicada;
- se a erradicação falhar, a espécie exótica se tornará invasora, causando impactos econômicos, sociais e/ou ecológicos;
- o grau e o tipo destes impactos.

Os resultados da análise de risco podem ser utilizados na tomada de decisão sobre quais ações devem ser realizadas. A análise de risco pode também ajudar na definição de prioridades para o melhor uso do tempo e de recursos financeiros, particularmente quando há múltiplas ameaças.

A análise de risco pode ser usada para justificar a permissão da introdução de espécies no país. Sem dúvida nenhum sistema é infalível e sempre há risco de que uma análise que recomende autorizar uma introdução se mostre equivocada no futuro em função de mudanças no comportamento da espécie ao longo do tempo. Essas avaliações são denominadas falsas negativas e referem-se a espécies consideradas de baixo risco que posteriormente se tornam invasoras.

O processo de análise de risco para introduções involuntárias ou voluntárias porém ilegais geralmente inicia com a identificação de espécies e rotas de dispersão potenciais. A probabilidade de uma introdução bem sucedida é analisada através da revisão de literatura científica, opiniões de especialistas e análises qualitativas e/ou quantitativas. Alguns dos fatores considerados incluem o potencial invasor conhecido, a probabilidade de introdução, a probabilidade de estabelecimento, a taxa de disseminação e prováveis impactos econômicos e ecológicos. O resultado é uma classificação de risco relativo, variando de simples classificações qualitativas de "alto", "médio" ou "baixo" até escores numéricos. Modelos ecológicos e econômicos também

podem ser utilizados para estimar a taxa e a extensão de disseminação e potenciais consequências ecológicas e econômicas do estabelecimento de uma ou mais invasoras.

Um dos fatores associados de maneira mais significativa com o êxito de invasão é o antecedente da espécie como invasora em outros locais. Uma combinação de clima e hábitat também ajuda a prever o potencial invasor, porém é fato que muitas espécies se expandem para outros tipos de ambientes depois de levadas para fora de sua área de distribuição natural. As características da própria espécie na sua área de distribuição natural são indicadores menos precisos, sendo comum em estudos de modelagem climática utilizar-se também dados de áreas onde a espécie é invasora. Os parâmetros da análise de risco incluem mecanismos de reprodução e dispersão, tolerância a fatores ambientais tais como sombra ou salinidade, forma de vida e hábito (por exemplo, trepadeiras ou espécies aquáticas), e mecanismos adaptativos tais como a habilidade de fixar nitrogênio. A partir do momento em que uma espécie se torna estabelecida, no entanto, estas características se tornam mais importantes para a análise de risco, pois a necessidade neste ponto é prever a taxa e a extensão da capacidade de dispersão.

Outros fatores a serem considerados na análise incluem rotas de dispersão da espécie, vetores que podem auxiliar no seu transporte e medidas preventivas gerais e específicas para minimizar a expansão da espécie (veja exemplo na Tabela 1).

O passo posterior à conclusão da análise de risco para a espécie é analisar a forma de gestão do risco com vistas à tomada de decisão para estabelecer critérios e regras aplicáveis. Como geralmente há recursos limitados para lidar com os riscos, a análise é importante para ajudar a definir prioridades e otimizar o uso de recursos.

Modelos econômicos e ecológicos podem ser usados como parte do processo de análise de risco e manejo para estimar potenciais consequências do estabelecimento de uma ou mais espécies invasoras. A análise de impactos econômicos é altamente desejável. O público, tomadores de decisão e legisladores entendem impactos monetários, custos e benefícios com maior facilidade, mas as implicações dos impactos apresentados somente em termos ecológicos costumam de mais difícil compreensão. Há fatores que se prestam menos a análises econômicas mas também devem ser considerados. Estes incluem o impacto cumulativo de um número de espécies exóticas invasoras, a irreversibilidade da decisão de introduzir uma espécie, valores estéticos e espirituais e os impactos sobre espécies ameaçadas de extinção e endêmicas.

Uma visão de longo prazo é necessária em função da lenta disseminação de algumas espécies exóticas invasoras. Quando se faz análise econômica de custos e benefícios é preciso ter cuidado para não gerar resultados enganosos em função de altas taxas de desconto. Ainda assim, as análises econômicas são uma ferramenta poderosa para contribuir na tomada de decisão sobre a eliminação ou não de uma espécie, para decidir em caso de introdução, para priorizar ações no gerenciamento de múltiplos riscos e para obter os recursos necessários.

A análise de risco é apenas uma ferramenta e não pode ser a única forma de avaliar se uma espécie é invasora ou inócua. Não existe risco zero nem garantia absoluta de que não vai haver problemas no futuro. Por outro lado, ela fornece um processo lógico para reunir, analisar, sintetizar, comparar e comunicar informações que podem melhorar a qualidade da tomada de decisão.

Tabela 1 - Exemplo de questões em protocolo de análise de risco para plantas.

Questão	
1.01	A espécie está domesticada? Se a resposta é não, siga para a questão 2.01
1.02	A espécie se naturalizou onde foi ou é cultivada?
1.03	Existem variedades desta espécie que são consideradas pragas?
2.01	A espécie está adaptada a algum dos climas que ocorrem no Brasil?
2.02	Qualidade da informação de equiparação climática (0-baixo; 1-intermediário; 2-alto)
2.03	A espécie se adequa a uma grande abrangência climática (versatilidade ambiental)?
2.04	Nativa ou naturalizada em regiões de clima similar ao existente no país?
2.05	A espécie apresenta histórico de introduções repetidas fora da sua área de distribuição natural?
3.01	Naturalizada além da sua área de distribuição natural
3.02	Praga de Jardim / facilidades e conveniências urbanas / causadora de incômodo?
3.03	Invasora na agricultura / horticultura / silvicultura?
3.04	Invasora em ambiente natural?
3.05	Existem espécies invasoras congêneres?
4.01	Apresenta espinhos, acúleos ou outra saliência capaz de causar ferimentos?
4.02	Produz efeitos alelopáticos?
4.03	É uma espécie parasita?
4.04	É impalatável para animais?
4.05	É tóxica para animais?
4.06	É hospedeira de pragas ou patógenos conhecidos?
4.07	Causa alergia ou é de alguma forma tóxica para seres humanos?
4.08	Proporciona aumento no risco de incêndios em ambientes naturais?
4.09	É uma espécie tolerante à sombra em alguma fase do ciclo de vida?
4.10	A espécie tolera solos de baixa fertilidade (neossolos, gleissolos, organossolos)?
4.11	É uma espécie de liana ou com outra forma de crescimento capaz de suprimir outras plantas?
4.12	A espécie forma touceiras densas?
5.01	É uma planta arbórea?
5.02	É uma gramínea (Poaceae ou Cyperaceae)?
5.03	É uma espécie lenhosa capaz de fixar nitrogênio?
5.04	É uma planta geófito?
6.01	Há evidências de falhas reprodutivas significativas na área de distribuição nativa?
6.02	Produz sementes viáveis?
6.03	É capaz de hibridizar naturalmente?
6.04	É capaz de realizar auto-polinização?
6.05	A espécie necessita de polinizadores especializados?
6.06	Se reproduz vegetativamente?
6.07	Período juvenil curto?
7.01	Propágulos prováveis de serem dispersados involuntariamente?
7.02	Propágulos dispersados intencionalmente por pessoas?
7.03	Propágulos prováveis de serem dispersados como contaminante de produtos?
7.04	Propágulos adaptados para dispersão pelo vento (anemocoria)?
7.05	Propágulos dispersados por cursos d'água (hidrocoria)?
7.06	Propágulos dispersados por pássaros (ornitocoria)?
7.07	Propágulos dispersados por outros animais (externamente)?
7.08	Propágulos dispersados por outros animais (internamente)?
8.01	Há produção de sementes em grandes quantidades?

8.02	Há formação de banco de sementes (sementes têm mais de 1 ano de viabilidade)?
8.03	É controlada com eficácia por herbicidas?
8.04	Tolera ou beneficia -se de mutilação, cultivo ou fogo?

REFERÊNCIAS

BEER, T., ZIOLKOWSKI, F. (1995). Environmental Risk Assessment: An Australian Perspective. Fenner Conference on the Environment Report, Australian Academy of Science, Canberra.

BOMFORD, M. (2003). Risk Assessment for the Import and Keeping of Exotic Vertebrates in Australia. Bureau of Rural Sciences, Canberra.

COMMITTEE ON THE SCIENTIFIC BASIS FOR PREDICTING THE INVASIVE POTENCIAL OF NONINDIGENOUS PLANTS AND PLANT PESTS IN THE UNITED STATES (2002). Predicting invasions of nonindigenous plants and plant pests. National Academy Press, Washington, D.C., 194 p.

WITTENBERG, R., COCK, M. J. W. (eds.) 2001. Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, XII – 228.

ANEXO IV

ANÁLISE DE ROTAS E VETORES DE DISPERSÃO

Pathway ou rota – avanço ou progressão em uma direção específica, independentemente do modo como os organismos são dispersos ao longo de uma rota ou *pathway*. Por definição, portanto, uma rota tem um ponto de início e um ou uma série de destinos, ao contrário de uma distribuição probabilística de destinos, que seria aleatória (Mack, 2003).

Outra definição mais abrangente caracteriza o termo rota de dispersão como os meios que permitem a entrada ou a disseminação de uma praga (FAO, 1996).

Vetores são os veículos existentes nas rotas que realizam o transporte artificial ou natural dos propágulos, dos espécimes ou dos organismos.

As rotas de dispersão se dividem em duas categorias: as rotas de dispersão naturais e as criadas por ação humana. As naturais são correntes atmosféricas, oceânicas e fluviais, por exemplo, que sempre formaram rotas de dispersão de plantas. A dispersão por influência humana, por sua vez, tem seguido muitas rotas naturais, especialmente quando se refere ao transporte de mercadorias e veículos fortemente dependente de correntes de vento ou água (Mack, 2003).

A importância de se conhecer as rotas por onde organismos vivos são transportados deliberadamente e por onde são carregados acidentalmente está na maior viabilidade de criar barreiras sanitárias eficientes para impedir a entrada e/ou a disseminação de qualquer organismo indesejado no país. Para isso, o primeiro passo é desenvolver um sistema de avaliação da relevância de rotas de dispersão de espécies exóticas invasoras, em termos de frequência e volume de transporte, assim como da quantidade e da variedade de vetores que podem carregar os organismos ou propágulos potencialmente invasores.

A abordagem ampla ou específica para o tratamento das rotas de dispersão depende das circunstâncias de cada caso em análise. Por exemplo, um navio entrando no país é claramente uma rota complexa para introdução de espécies que pode disseminar uma ampla variedade de organismos. Iniciando pelo topo do navio, exemplos podem incluir ovos de insetos ou esporos de fungos presos a essa estrutura; ratos e outros vertebrados podem ser passageiros clandestinos; muitos tipos de invertebrados e sementes de plantas podem estar presentes nos contêineres que o navio carrega; artrópodes (pragas agrícolas e vetores de doenças para animais e humanos) e plantas nos alojamentos ou no alimento da tripulação; patógenos de doenças humanas nos próprios membros da tripulação; animais aquáticos (invertebrados e pequenos vertebrados) e plantas na água de lastro e em outros tanques; e outros organismos incrustantes em correntes, cordas, âncoras e casco. Em muitos casos seria melhor ver o navio como um todo. Esta perspectiva deve revelar rotas que geralmente não são regulamentadas ou que são “brechas no sistema”. Esta perspectiva também deve ser útil na educação e conscientização do público e de legisladores sobre a abrangência das rotas de dispersão e a necessidade de identificar todas as rotas de relevância para a entrada de espécies exóticas invasoras (Campbell & Kriesch, 2003).

Essa análise é feita da melhor forma quando há suporte de modelagem climática indicando quais os países e regiões no planeta onde ocorrem espécies que teriam máxima chance de adaptação nos distintos ecossistemas do país alvo. Essa informação, aliada ao conhecimento das principais e mais frequentes rotas comerciais,

é a base para definir prioridades de inspeção em fronteiras e para reduzir o esforço amostral aleatório na entrada de cargas e trânsito de pessoas.

A análise de rotas de dispersão de organismos tem por objetivo, portanto, aumentar a eficiência de medidas de controle da entrada acidental ou intencional e ilegal de espécies assim como, por consequência, reduzir os custos dessas operações. Complementarmente, a análise de risco de introdução de espécies se encarrega da entrada intencional e legal de espécies. Há que lembrar, porém, que a introdução intencional de espécies de plantas e animais também é uma rota de dispersão de organismos associados que entram “de carona”.

Os esforços para a avaliação da importância das rotas de dispersão devem ser abertos e participativos e envolver especialistas e a sociedade. O benefício resultante está em gerar um exame mais amplo das rotas e um produto final mais confiável, com maior potencial de aplicação prática.

Os critérios para estimar a probabilidade de que uma rota sirva como via de acesso à dispersão de espécies exóticas invasoras devem incluir, pelo menos:

- Magnitude da rota de dispersão, com base no número de espécies e de espécimens, resistência e frequência da inoculação (pressão de propágulos) e diversidade de espécies e formas de vida transportadas por essa rota. Para prover maior facilidade e chance de acerto a essa medida é possível desenvolver índices de magnitude com base em dados do volume de material transportado e espécimens encontrados nas rotas de dispersão.
- Grau de sobrevivência ou viabilidade de organismos durante o trânsito. Deve-se avaliar se os organismos chegam ao hábitat de destino vivos e saudáveis caso não haja esforços de mitigação ou manejo, pois caso não haja possibilidade de sobrevivência não há necessidade de realizar grandes esforços além de inspeções para verificar se de fato ocorre mortalidade e em que nível.
- Chance da rota de dispersão transportar espécies exóticas invasoras difíceis de detectar ou manejar durante o trânsito.
- Similaridade ambiental dos habitats de origem e destino. Deve-se avaliar a probabilidade da espécie exótica invasora sobreviver na chegada ao novo ambiente.
- Facilidade de disseminação (por meios naturais ou artificiais) de diferentes tipos de organismos depois de introduzidos. Verificar a possibilidade de entrada de espécies com altas taxas reprodutivas, com características de auto-propagação e outros fatores que podem facilitar sua rápida dispersão no novo ambiente.
- Dificuldade de controle de espécies quando estabelecidas. Deve-se avaliar os tipos de organismos transportados pela rota em questão e determinar se são particularmente difíceis de controlar uma vez estabelecidos. O grau de dificuldade das ações de controle deve variar por tipo de sistema de chegada - por exemplo, mar aberto – muito mais do que por tipo de organismo.

PASSO-A-PASSO PARA REALIZAR ANÁLISE DE ROTAS E VETORES DE DISPERSÃO

1. Identificar principais países e regiões com que o país mantém relações comerciais.
2. Identificar principais países e regiões com que o país mantém intercâmbio turístico e de outras atividades.

3. Para cada rota e motivo definido, estabelecer um valor de magnitude para o trânsito com base na frequência e volume de materiais e pessoas.
4. Verificar dados disponíveis ou gerar dados sobre similaridade climática com as principais áreas de origem de trânsito (ou, preferencialmente, para todo o planeta).
5. Identificar as rotas de maior magnitude de trânsito e maior similaridade climática às regiões do país que realiza a análise.
6. Identificar os vetores de maior potencial de transporte de espécies, seja de forma acidental ou intencional e ilegal.
7. Identificar as formas de vida de espécies exóticas invasoras (insetos, mamíferos, fungos etc.) mais associadas a cada rota de dispersão (marítimas, fluviais, terrestres, aéreas, etc.) e respectivos vetores.
8. Atribuir níveis de ameaça para cada rota de dispersão, identificando se podem transportar espécies que ameaçam a saúde humana e/ou a economia e/ou a biodiversidade e os ecossistemas.
9. Atribuir níveis de prioridade para inspeção em fronteiras e cuidados preventivos à introdução de espécies.
10. Definir e implementar medidas preventivas, estabelecendo claras atribuições aos órgãos responsáveis pela gestão do processo.

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

- Como os recursos disponíveis para inspeção e controle de fronteiras são sempre limitados, essa análise traz bom potencial para melhorar a relação custo-benefício dessas atividades.
- As ações de prevenção precisam ser pró-ativas e aproveitar as oportunidades para localizar e identificar as rotas de dispersão. Devem ser mantidos registros de entrada de espécies em todos os pontos de entrada no país.
- Atenção especial deve ser dada para rotas importantes não regulamentadas.
- As rotas de dispersão devem ser avaliadas periodicamente uma vez que os riscos associados a alguma rota em particular podem mudar ao longo do tempo em função de mudanças da magnitude (pressão de propágulos), mudanças no ecossistema de origem ou de chegada.
- Outros fatores importantes a considerar são a ocorrência de espécies exóticas invasoras nos ambientes de origem da rota e as mudanças climáticas em curso, que favorecem o processo de invasão biológica porque facilitam a adaptação de espécies a climas menos extremos, tornando-os mais frágeis à invasão.
- Essa mesma análise deve ser realizada com visão interna ao país no sentido de se avaliar riscos de translocação de espécies, organismos ou propágulos entre regiões e ecossistemas distintos, seja de espécies exóticas invasoras já presentes ou de espécies nativas de um ambiente que podem se converter em invasoras se retiradas de sua área de distribuição natural.

A análise de rotas de dispersão e vetores de espécies exóticas invasoras não tem como princípio a geração de um resultado que enquadre uma determinada rota em um ou outro grau de ameaça. Seu objetivo é, principalmente, caracterizar as diversas rotas de dispersão para que se identifique os vetores por onde possíveis espécies exóticas invasoras possam entrar no país e, desta forma, tornar possível o desenvolvimento de

regulamentação específica para eliminar os riscos associados a esses vetores ou criar medidas de manejo que impeçam a entrada de espécies acidental ou ilegalmente.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, F., KRIESCH, P. (Co-chairs) **Invasive species pathway team: final report**. Montana. 2003.

FAO. **Glossary of phytosanitary terms**. Secretariat of the International Plant Protection Convention, FAO, ISPN n. 5. 1996.

MACK, R. N. Global Plant Dispersal, Naturalization, and Invasion: Pathways, Modes, and Circumstances. In: RUIZ, G. M., CARLTON, J. T. (ed.) **Invasive Species: Vectors and Management Strategies**. Island Press. Washington, DC. p. 3 – 30. 2003.

ANEXO V

DETECÇÃO PRECOCE E AÇÃO IMEDIATA

O objetivo deste documento é fornecer um exemplo de sistema de detecção precoce e ação imediata para espécies exóticas invasoras. O sistema funciona como uma segunda linha de defesa contra prejuízos ambientais e econômicos que resultam da presença de espécies indesejadas em ambientes naturais.

O exemplo aqui apresentado foi desenvolvido pelo Comitê Federal para o Manejo de Espécies Nocivas e Daninhas e compreende duas fases. A primeira refere-se ao conceito do sistema e a segunda a avaliação e realização de testes de implementação no campo. Após a introdução dos ajustes que se verificarem necessários passa-se à implantação em nível nacional.

As etapas de cada processo estão delineadas a seguir.

1 DETECÇÃO E REPASSE DE INFORMAÇÕES

1.1 Estabelecer rede de detecção precoce para novas espécies em nível nacional. Implica o desenvolvimento de uma rede nacional de colaboradores voluntários ligados a uma coordenação no governo. É importante que essa rede possa dar suporte à detecção de espécies em todos os níveis e envolva cientistas com conhecimentos em todos os grupos biológicos.

A rede pode também envolver amadores que pratiquem ecoturismo ou jardinagem, assim como proprietários de áreas rurais e outras pessoas ligadas a atividades no meio rural.

1.2 Criar um cadastro nacional de colaboradores e um grupo na internet para facilitar sua comunicação.

1.3 Criar incentivos para que amantes da natureza participem da rede.

1.4 Criar um curso de treinamento para voluntários e um programa de certificação para que essas pessoas possam ter respaldo ao reportarem ocorrências de espécies exóticas.

1.5 Criar listas de espécies-alvo. Quanto mais referência a rede de detecção precoce tiver maior será sua eficiência. Nesse caso, quanto maior o esforço de predição de que espécies podem se tornar problemas, seja entre as que já se encontram no país e as que podem ser introduzidas, melhor o funcionamento da rede. As referências devem preferencialmente fornecer indicações de áreas geográficas e/ou ecossistemas onde as espécies representam risco à biodiversidade, para facilitar sua identificação.

1.6 Estabelecer um número telefônico para discagem gratuita (0800) e um portal na internet. Estes são para acesso do público em geral que podem estar procurando informações sobre espécies exóticas invasoras ou denunciando áreas de ocorrência. Esse sistema deve ser integrado a outros portais na internet e organizações que trabalhem no tema.

1.7 Fornecer apoio a agências governamentais locais para que tenham capacidade técnica e estrutura para receber informações de ocorrência de espécies exóticas invasoras. Cientistas e taxonomistas em museus, universidades e outras instituições afetas a questões ambientais também devem funcionar como potenciais recebedores de informação.

2 IDENTIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO

Refere-se à identificação rápida e precisa de potenciais ameaças para fundamentar os planos de ação de erradicação de espécies, assim como ao aumento da capacidade instalada para identificação, validação e relatos de ocorrência de espécies exóticas invasoras.

- 2.1 Desenvolver protocolos para que os relatos de ocorrência de espécies sejam seguidos de verificação para identificação da espécie e, quando couber, para coleta de espécimes para registro em entidade responsável.
- 2.2 Agregar ferramentas que facilitem a identificação de espécies exóticas invasoras ao portal na internet. Essas ferramentas podem ser chaves de identificação de espécies já presentes no país e de invasoras comuns em outras partes do mundo, assim como bancos de imagens e a indicação de características morfológicas que facilitem seu reconhecimento.
- 2.3 Definir entidades como museus e herbários para terem participação ativa na rede de detecção precoce e ação imediata. O papel principal dessas entidades estaria em validar a identificação de espécies relatadas.
- 2.4 Incorporar taxonomistas especializados à rede para viabilizar a identificação de espécimes desconhecidos sob suspeita de serem espécies novas na região.
- 2.5 Integrar a iniciativa com outras bases de dados existentes para verificar se há registro de outras ocorrências das espécies relatadas na região ou no país, de forma a melhor embasar o plano de ação.
- 2.6 Alimentar base de dados nacional com os registros de ocorrência recebidos e validar a informação à medida que haja verificação científica.
- 2.7 Desenvolver um procedimento padrão para a submissão de registros de novas espécies para o sistema de detecção precoce e ação imediata e para os responsáveis nos distintos níveis governamentais.

3 ANÁLISE EXPEDITA DE OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Tem como objetivo definir o nível de risco oferecido por espécies novas no país ou na região e fundamentar o plano de ação a ser desenvolvido. Novas ocorrências de espécies já conhecidas não necessariamente precisam passar por esta fase, em especial quando já existe comprovação de impacto em outras áreas.

- 3.1 Criar procedimento genérico para análise ecológica rápida de espécies exóticas invasoras. Uma informação fundamental que deve ser empregada como base é o histórico de invasão da espécie em outros locais do mundo ou em outras áreas no país, que funciona como o melhor indicador possível do risco de invasão. Também devem ser considerados impactos econômicos, sociais e culturais, incluindo efeitos à saúde humana.

Para desenvolver esse procedimento podem ser realizados seminários com especialistas e parcerias com instituições de pesquisa que trabalhem com modelagem climática e possam definir as áreas potenciais para invasão por uma espécie e seus potenciais impactos em médio e longo prazos.

- 3.2 Expandir capacitação para suporte técnico, envolvendo e provendo treinamento para especialistas e cientistas, de modo que possam dar suporte a ações de resposta rápida.

- 3.3 Identificar entidades e pessoas que possam fornecer suporte técnico para novas metodologias de análise, de modo a aumentar a eficiência dos métodos inicialmente empregados. Fomentar pesquisas aplicadas que possam trazer as respostas necessárias à melhorias no manejo.
- 3.4 Criar sistema de suporte à tomada de decisão para gestores e pessoal em campo que vai aplicar o plano de ação. Consiste em disponibilizar informações por diversos meios para que os gestores conheçam as ferramentas de manejo e controle disponíveis para diferentes espécies e tenham condições de definir prioridades de ação.
- 3.5 Identificar barreiras ao sistema de resposta rápida. Verificar se há marcos legais que dificultam, impedem e autorizam o controle de espécies exóticas em áreas públicas e privadas. Remover essas barreiras para agilizar a ação rápida.
- 3.6 Desenvolver, testar e implementar protocolos de monitoramento para verificar a eficiência das ações desenvolvidas.
- 3.7 Treinar agentes governamentais, voluntários e outros no uso dos protocolos e procedimentos desenvolvidos. Realizar seminários de capacitação e treinar multiplicadores para aplicação dos procedimentos de monitoramento pós-deteção e ações de controle de espécies exóticas invasoras.
- 3.8 Estimular e solicitar retorno acerca dos resultados das ações desenvolvidas para alimentar ajustes nos métodos e práticas aplicados, em processo de manejo adaptativo (ver Anexo VI).

4 SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO

- 4.1 Estabelecer coordenação em nível nacional e esclarecer os papéis e responsabilidades da agência governamental escolhida para gerir o sistema e de seus respectivos responsáveis. O Conselho Nacional para Espécies Exóticas Invasoras deve participar ativamente no sentido de receber informações e estar a par das ações desenvolvidas, porém a liderança desse sistema pode estar nas mãos de outro órgão governamental com mais capacidade de implementação e cobertura geográfica extensa.
- 4.2 Estabelecer coordenação em nível estadual e local. Em cooperação com a agência de gestão em nível nacional é preciso formar uma rede de gestão descentralizada com capacidade técnica instalada para tomada de decisões e acesso aos recursos da rede nacional.
- 4.3 Promover reuniões para participantes de rede de detecção precoce e ação imediata em nível local e regional para estimular a participação e viabilizar a troca de conhecimentos e experiências.
- 4.4 Buscar a participação de agências governamentais e entidades privadas existentes na região ou local de modo a maximizar a cobertura geográfica e o conhecimento científico disponível.
- 4.5 Promover integração internacional com a comunidade científica atuante no tema de invasões biológicas para maximizar a troca de conhecimentos e experiências, assim como para maximizar oportunidades de predição sobre o risco de introdução de espécies.

5 GESTÃO DA INFORMAÇÃO

- 5.1 Compartilhar informação com a comunidade científica internacional de forma a estabelecer um sistema que também encontre apoio de especialistas em diversos países, muitas vezes situados nos bcais de origem das espécies introduzidas e que podem aportar conhecimento científico relevante para a solução de problemas.
- 5.2 Participar de sistemas de detecção precoce em nível internacional, assim como de outras redes temáticas ligadas a invasões biológicas.
- 5.3 Prover informações disponíveis a outros países, especialmente através da veiculação em portais na internet que sejam ao menos bilíngües e contemplem especialmente o idioma inglês além da língua nacional.
- 5.4 Vincular o sistema de detecção precoce e ação imediata a iniciativas de comércio global de forma a otimizar a predição de problemas de introdução de espécies. Realizar análise de rotas e vetores de dispersão para o país com vistas a alimentar o sistema.

6 APOIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- 6.1 Identificar lacunas para a pesquisa científica de modo a aumentar a eficiência do sistema de detecção precoce e ação imediata.
- 6.2 Estabelecer parcerias com instituições de pesquisa para que as lacunas identificadas possam ser abordadas de forma prioritária.

7 CONSCIENTIZAÇÃO PÚBLICA E EXTENSÃO

- 7.1 Desenvolver campanhas de conscientização e informação pública sobre espécies exóticas invasoras e sobre o sistema de detecção precoce e ação imediata para que mais pessoas possam participar da rede e dar apoio às ações de controle.
- 7.2 Criar um cadastro de especialistas e colaboradores que possam alimentar a mídia com informações para ajudar na divulgação do tema e de espécies de alto risco cuja ocorrência deve ser reportada para permitir a execução de ações de controle.
- 7.3 Criar materiais de divulgação para conscientização pública e distribuí-los através da rede e de acordo com cada público-alvo.
- 7.4 Divulgar o sistema de detecção precoce e ação imediata através de seminários técnicos, artigos em revistas e jornais, matérias e documentários para televisão e portal internet. Incluir apresentações sobre espécies exóticas invasoras e sobre o sistema de detecção precoce e ação imediata em eventos científicos, educacionais e de extensão rural.
- 7.5 Criar vínculos com o setor privado que se utiliza de espécies exóticas invasoras, como o setor florestal, de plantas ornamentais, de animais de estimação, setor pesqueiro, de biodiesel e outros.
- 7.6 Assegurar a comunicação entre os sistemas regionalizados de detecção precoce internamente ao país e com outros sistemas existentes em países vizinhos e no contexto internacional.

8 FINANCIAMENTO

- 8.1 Definir e disponibilizar recursos financeiros para a implementação e gestão do sistema de detecção precoce e ação imediata.

8.2 Buscar apoio do setor privado que se utiliza de espécies exóticas invasoras para implementar o sistema e ações de controle decorrentes.

9 LEGISLAÇÃO

9.1 Oficializar o sistema através de marcos legais compatíveis com outros já existentes no país de modo a garantir a incorporação do mesmo à rotina das agências de governo no médio e longo prazos.

ANEXO VI

MANEJO ADAPTATIVO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

TOMANDO DECISÕES CORRETAS COM POUCA INFORMAÇÃO DISPONÍVEL

As invasões biológicas ocorrem com uma dinâmica tal que qualquer demora na implementação de ações de manejo implica uma redução significativa das possibilidades reais de erradicar ou controlar de maneira efetiva a espécie invasora. À medida que o tempo passa desde a chegada e o estabelecimento da espécie exótica, sua distribuição e abundância aumentam de forma exponencial e geram um aumento conseqüente nos custos associados ao seu manejo e no impacto eventual das ações de controle sobre espécies ou procesos que não são alvo do trabalho. A intensidade das mudanças ecológicas causadas por espécies exóticas invasoras também aumenta com o passar do tempo, reduzindo a capacidade natural dos ecossistemas de recuperarem sua condição anterior à invasão. Por essas razões é que o controle de espécies exóticas invasoras deve ser realizado com a maior premência possível (Baskin, 2002, Wittenberg y Cock, 2001).

Essa necessidade urgente de agir freqüentemente entra em conflito com situações de incerteza acerca da relação entre as espécies exóticas invasoras e os ecossistemas naturais na área específica em que serão aplicadas as medidas de manejo. Apesar das tendências gerais de impactos causados por espécies exóticas invasoras, muitas vezes não há certeza da importância real de uma invasora como fator de degradação ambiental, sobre a eficiência de um ou outro método de controle ou sobre a capacidade do ambiente de se recuperar a uma condição natural preferida após a erradicação ou o controle da espécie exótica invasora (Zalba; Ziller, 2007).

Nesses casos, surgem perguntas tais como qual ou quais das espécies exóticas invasoras presentes numa área devem receber prioridade para controle, se é possível que os impactos do controle superem o dano causado pelas próprias espécies exóticas invasoras, se não seria melhor deixar as forças da natureza operarem por si só e esperar que eventualmente limitem o avanço das espécies exóticas invasoras, ou se é preciso implementar ações de restauração complementares ao trabalho de controle de espécies exóticas invasoras para permitir a restauração do ecossistema a uma condição desejável.

As ações de conservação não podem esperar até que se tenha respostas convincentes a cada pergunta. Essa situação muitas vezes entra em conflito com a formação tradicional de cientistas e pesquisadores, que se sentem tentados a compilar mais e mais informação antes de recomendar uma decisão de manejo (Zalba, 2005a).

O manejo adaptativo é uma ferramenta poderosa para organizar ações de controle de espécies exóticas invasoras porque permite começar o manejo prático da invasão ainda em condições de alta incerteza e permite aplicar os tratamentos em escala real ao invés de apenas usar pequenos blocos experimentais. Trata-se de uma síntese entre a pesquisa científica e o manejo de recursos naturais onde os problemas de conservação, neste caso referentes à presença de uma espécie invasora, são enfrentados de maneira ativa, porém organizando as ações de controle como experimentos que permitem ao mesmo tempo reduzir a incerteza e aprender para melhorar as ações empreendidas. O manejo adaptativo é, em essência, um processo sistemático que permite o melhoramento contínuo de práticas e políticas de manejo em função da aprendizagem resultante das respostas do meio às ações realizadas. O enfoque é formal, rigoroso, sistemático e objetivo e permite conceber predições

explícitas acerca dos resultados esperados de uma ação de manejo e compará-las de imediato com as conseqüências reais dessa ação (Nyberg, 1999). Assim é possível reduzir a incerteza, identificar necessidades críticas de conhecimento e direcionar a pesquisa científica para gerar informação crítica que permita refinar as práticas de manejo.

Há duas variantes principais do manejo adaptativo. O manejo adaptativo ativo compara as conseqüências de diferentes ações de manejo, enquanto que o manejo adaptativo passivo seleciona a alternativa que considera mais apropriada com base em conhecimentos prévios e na disponibilidade de recursos ou antecedentes e compara os resultados com parcelas testemunha onde não se realiza nenhum manejo. Uma estratégia de manejo adaptativo ativo, por exemplo, poria à prova a eficiência do corte de uma espécie de planta exótica invasora em diferentes épocas do ano, enquanto que no manejo adaptativo passivo a ação se concentraria em apenas um período em função do conhecimento pré-existente da biologia da espécie exótica invasora ou de outras semelhantes. Por exemplo, o corte seria realizado apenas no final da estação reprodutiva com base na percepção de que as plantas são mais sensíveis ao corte depois de terem investido boa parte de suas reservas na produção de frutos e sementes) (Zalba 2005b).

2 DELINEAMENTO GERAL DO MANEJO ADAPTATIVO

O manejo adaptativo compreende uma seqüência ordenada de atividades:

2.1 Diagnóstico do problema

Como ponto de partida é importante questionar se realmente existe um problema, ou seja, se a espécie invasora condiciona ou pode condicionar no futuro os objetivos de conservação de uma área ou região. Do ponto de vista da conservação, espécies exóticas invasoras são um problema à medida que se opõem a um ou mais dos objetivos consagrados na Convenção sobre Diversidade Biológica. Isto é, se afetam a conservação da biodiversidade, seu uso sustentável ou a distribuição eqüitativa de seus benefícios entre as pessoas (www.biodiv.org/doc/legal/cbd-es.pdf). Nossas ações de manejo devem perseguir esses objetivos e em caso de dúvidas podemos agir com base no princípio da precaução consagrado pela Convenção: assumir que a espécie exótica invasora representa uma ameaça ainda que não tenhamos provas de que assim seja representa um risco menor do que supor que seja inócua. O manejo adaptativo permite por à prova também esse pressuposto.

Outra questão importante nesse ponto é decidir qual ou quais espécies exóticas invasoras devem receber a maior prioridade de controle. Para isso se pode aplicar técnicas de hierarquização, como por exemplo combinar o impacto que representa cada uma das espécies que devem ser manejadas e a maior ou menor facilidade de controlar cada uma delas (Parker et al, 1999). A prioridade é estabelecida sempre para populações de espécies de maior viabilidade de controle com menor esforço e custo. Um bom exemplo desse tipo de enfoque é o aplicado para definir espécies de controle prioritário em parques nacionais nos Estados Unidos (Hiebert y Stubbendieck, 1993).

2.2. Concepção do projeto

Uma vez que as prioridades para ação tenham sido estabelecidas, ou seja, quando a decisão sobre quais das espécies exóticas invasoras requer atenção imediata, é preciso conceber um plano de manejo e respectivo programa de acompanhamento.

Para isso é preciso definir objetivos de manejo mensuráveis, analisar as possíveis práticas de manejo a serem aplicadas e selecionar as mais apropriadas para cada caso. Também é preciso definir indicadores que sejam simples amostrar, relevantes para os objetivos de conservação ou propostos e sensíveis às ações de manejo a serem realizadas. A seleção de indicadores é um ponto particularmente crítico. Os indicadores são variáveis do sistema que dirão se as ações empreendidas conduzem às metas de conservação estabelecidas. Para escolher um ou mais indicadores é preciso questionar o que de fato é preciso saber para considerar se as decisões de manejo tomadas foram corretas, ou seja, quais componentes ou processos do ecossistema refletem os objetivos de manejo estabelecidos. Os indicadores podem ser espécies, grupos de espécies, interações ecológicas e outros (Feisinger, 2003).

Nessa fase de trabalho há condição de elaborar previsões explícitas sobre a resposta dos indicadores a ações de manejo alternativas e identificar incertezas-chave, expressá-las como hipóteses e organizar o manejo de modo a aumentar o conhecimento desses aspectos do problema.

Nessa etapa também se toma a decisão de aplicar o desenho de manejo adaptativo ativo ou passivo. O manejo adaptativo ativo em geral provê informação mais confiável e menos ambígua. Ainda assim, o manejo adaptativo passivo pode ser uma alternativa melhor (ou a única) quando é impossível ou impraticável desenhar um experimento, quando o custo ecológico de testar uma gama de ações é inaceitavelmente elevado ou quando conhecimentos prévios fornecem informações confiáveis acerca das respostas do sistema (como poderia ser, nesse último caso, para uma estratégia de "controle de oportunidade" que tente evitar a expansão de uma espécie exótica com vastos antecedentes como invasora). Idealmente a aplicação de uma ou mais medidas de manejo deve incluir áreas testemunha (áreas sem manejo de uma ou mais espécies), repetições e a atribuição aleatória dos tratamentos de modo a evitar a influência de fatores de confusão, ou seja, de variáveis que possam levar a conclusões errôneas sobre a relação entre as ações de manejo realizadas e as respostas do sistema.

2.3 Implementação

Essa é a fase da ação verdadeira, o período durante o qual o plano de ação é aplicado. Uma questão crítica nesse ponto é seguir à risca o plano traçado, documentando qualquer desvio eventual com relação à proposta original. Se a implementação das ações não for fiel ao plano concebido ou se não houver registro cuidadoso de qualquer mudança realizada no decorrer do processo, não será possível analisar objetivamente a relação entre o que foi realizado e os resultados obtidos.

2.4 Monitoramento

O plano de manejo deve ser avaliado em três níveis:

- a) Implementação: realizou-se o que foi concebido originalmente? Foram aplicados os tratamentos propostos no momento e da maneira planejada?
- b) Efetividade: qual foi a resposta da ou das espécies sujeitas a controle imediatamente após a implementação das medidas de manejo? Quais foram os níveis de mortalidade ou de exclusão dos organismos alvo?
- c) Validação de parâmetros e relações do modelo: as ações de controle e a resposta das populações de espécies exóticas invasoras alvo tiveram correlação com os objetivos de conservação estabelecidos? Existem condições de afirmar que o controle ou a erradicação das espécies exóticas levará à conservação ou à restauração dos fatores que se supunha estarem afetados por elas? Se isso não

ocorre, é preciso realizar ações complementares de restauração? Caso positivo, pode ser preciso elaborar outro conceito de trabalho para a fase seguinte.

2.5 Avaliação

Nessa etapa são analisados os resultados do monitoramento nos três níveis apresentados no item anterior e as respostas são comparadas às predições elaboradas na fase de diagnóstico do problema. Os resultados devem ser revisados cuidadosamente já que podem ser conseqüência das ações de manejo, de fatores externos ou de ambos. Quanto melhor o conceito e desenho do experimento mais sólidas serão as inferências, ou seja, maior a redução de incertezas.

2.6 Ajustes para decisões futuras

A informação deve ser usada para verificar os modelos de manejo e ajustar as ações realizadas sempre que necessário, pois esse é o espírito do manejo adaptativo.

A seqüência de passos do manejo adaptativo se caracteriza num ciclo de aprendizagem contínua e constitui uma oportunidade única para tratar os problemas de forma objetiva ao mesmo tempo que se gera conhecimentos fundamentais para enfrentar a espécie objeto de controle e outras em condições semelhantes.

Essas estratégias estão em uso desde 1998 para o controle de plantas exóticas lenhosas em áreas naturais dos pampas na Argentina. Mais informações estão disponíveis em www.inbiar.org.ar.

REFERÊNCIAS

- Baskin Y. 2002. A plague of rats and rubber-vines - the growing threat of species invasions. The Scientific Committee of Problems on the Environment (SCOPE). Island Press, Washington, 377 pp.
- Feisinger P. 2003. El Diseño de Estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 242 pp.
- Hiebert R.D. y J. Stubbendieck, J. 1993. Handbook for ranking exotic plants for management and control. Natural Resources Report NPS/NRMWRO/NRR-93/08. United States Department of the Interior, National Parks Service, Midwest Regional Office, Denver, Colorado, 30pp.
- Nyberg B. 1999. An Introductory Guide to Adaptive Management for Project Leaders and Participants. Forest Practices Branch, British Columbia Forest Service, Victoria, BC. 22 pp.
- Parker I.M., D. Simberloff, W.M. Lonsdale, K. Goodell, M. Wonham, P.M. Kareiva, M.H. Williamson, B. Von Holle, P.B. Moyle, J.E. Byers Y L. Goldwasser. 1999. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions* 1 (1): 3-19.
- Wittenberg R. y M.J.W. Cock. 2001. Invasive Alien Species: A Toolkit for Best Prevention and Management Practices. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 228 pp.
- Zalba S.M. 2005a. El manejo científico - un terreno común para la investigación, la gestión de áreas protegidas y el conocimiento local. *Revista de la Administración de Parques Nacionales (Argentina)*, 2(2): 41-43.

Zalba S.M. 2005b. Adaptive management of biological invasions: a tool for reducing uncertainty and improving diagnosis and effectiveness of control. XIX Meeting of the Society for Conservation Biology. Brasilia, Brasil, 15 al 19/07/05.

Zalba S.M. y S.R. Ziller, 2007. Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. *Natureza e Conservação*, no prelo.

ANEXO VII

CATEGORIZAÇÃO DE LISTAS DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

A tabela abaixo contempla uma recomendação de categorias para espécies exóticas invasoras de acordo com o potencial de impacto e viabilidade de controle, com base em trabalho desenvolvido na África do Sul.

Cat ego ria No.	Tipo de espécies	Descrição	Restrições e controles
1a	Espécies exóticas invasoras que requerem controle compulsório <u>Exemplos:</u> <i>(a definir em cada país)</i>	Espécies exóticas invasoras que requerem controle rigoroso. Apenas espécies onde o controle efetivo é possível (inclusive por indivíduos) são listadas nesta categoria.	<ol style="list-style-type: none"> 1. É vetada a posse ou domínio de qualquer espécime da Categoria 1a. 2. É vetado cultivar, reproduzir ou de qualquer outra forma propagar uma espécie ou uma parte reprodutiva. 3. É vetado transportar, mover ou de qualquer forma translocar espécimes. 4. É vetado vender, negociar, comprar, receber, dar, doar, aceitar como presente, ou de qualquer forma adquirir ou dispor de um espécime. 5. Exceções aos itens #1, #3 e #4 serão estipuladas para espécimes mortos (por exemplo para consumo ou uso como matéria prima). 6. Proprietários devem notificar a autoridade competente sobre a presença de espécimes da categoria 1a na propriedade. 7. Proprietários devem providenciar o controle ou erradicação de espécies da categoria 1a presentes na propriedade e impedir a disseminação. 8. O não cumprimento dessas diretrizes acarreta processo judicial ou multa. 9. Autoridades devem controlar essas espécies às custas e riscos de seus proprietários.
1b	Espécies exóticas invasoras que requerem controle como parte de plano de manejo <u>Exemplos:</u> <i>(a definir em cada país)</i>	Espécies exóticas invasoras para as quais o controle efetivo por indivíduos geralmente não é possível e onde um programa integrado é necessário para controlá-las. Essas espécies serão comumente manejadas pelas autoridades locais, regionais ou nacional.	<ol style="list-style-type: none"> 1. É vetado cultivar, reproduzir ou de qualquer outra forma propagar uma espécie ou uma parte reprodutiva. 2. É vetado transportar, mover ou de qualquer forma translocar espécimes. 3. É vetado vender, negociar, comprar, receber, dar, doar, aceitar como presente, ou de qualquer forma adquirir ou dispor de um espécime. 4. Exceções para os itens #2 e #3 serão estipuladas para espécimes mortos (por exemplo para consumo ou uso como matéria prima). 5. O não cumprimento destas diretrizes acarreta processo judicial ou multa. 6. Autoridades devem controlar espécies às custas e riscos de seus proprietários.

2	<p>Espécies exóticas invasoras regulamentadas por áreas</p> <p><u>Exemplos:</u> (a definir em cada país)</p>	<p>Espécies exóticas apenas permitidas em áreas específicas. Estas podem demarcadas em talhões, zonas ou áreas maiores tais como bacias hidrográficas nas quais determinadas espécies exóticas invasoras são permitidas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. É obrigatório obter uma permissão para possuir espécies da categoria 2 na propriedade. 2. A permissão irá definir restrições sobre o que deve e o que não deve ser feito na área demarcada. 3. É obrigatória a contenção de invasão de espécies da categoria 2 a partir da área demarcada. 4. Estas espécies são consideradas da categoria 1b se presentes fora da área demarcada. 5. A autoridade ambiental pode declarar uma espécie como da categoria 1a se ocorrente fora da área demarcada. 6. Poderão ser usadas restrições / multas para garantir adequação.
3	<p>Espécies exóticas invasoras regulamentadas por categorias</p> <p><u>Exemplos:</u> (a definir em cada país)</p>	<p>Espécies exóticas invasoras permitidas em uma propriedade, mas para as quais determinadas atividades não são permitidas, por exemplo, venda ou plantio sem permissão; somente coleções zoológicas possuem permissão para possuir a espécie.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. É vetado cultivar, reproduzir ou de qualquer outra forma propagar uma espécie ou uma parte reprodutiva. 2. É vetado transportar, mover ou de qualquer forma translocar espécimes. 3. É vetado vender, negociar, comprar, receber, dar, doar, aceitar como presente, ou de qualquer forma adquirir ou dispor de um espécime. 4. Exceções para os itens #2 e #3 serão estipuladas para espécimes mortos (por exemplo para consumo ou uso como matéria prima). 5. Deve haver o controle de espécies da categoria 3 em áreas designadas pela autoridade competente. 6. É obrigatória a contenção de invasão de espécies da categoria 2 na propriedade. 7. É obrigatória a notificação do comprador ou receptor da propriedade da presença de espécies da categoria 3 na área. 8. Poderão ser usadas restrições / multas para garantir adequação.
4	<p>Espécies sob avaliação</p> <p><u>Exemplos:</u> (a definir em cada país)</p>	<p>Espécies exóticas que poderão ser classificadas como invasoras após pesquisas, ou espécies fora do seu limite de ocorrência que podem ser classificadas como fora do seu limite de ocorrência natural após pesquisa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A autoridade ambiental pode requerer que compradores ou proprietários de terras sejam notificados da presença de espécies da categoria 4 em suas áreas quando existe informação disponível. 2. É obrigatório notificar o comprador da espécie que ela está listada na categoria 5.
5	<p>Espécies fora do seu limite de ocorrência natural</p> <p><u>Exemplos:</u> (a definir em cada país)</p>	<p>Espécies nativas do país que estejam fora das áreas declaradas pela autoridade ambiental como sua "área de distribuição natural" e que sejam problemas como invasoras (incluindo hibridização e poluição genética).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. É ilegal possuir espécies da categoria 5 em propriedades localizadas fora da área de distribuição natural da espécie, definida pela autoridade ambiental, a menos que autorizado pela autoridade competente. 2. É ilegal transportar, mover ou de qualquer maneira translocar qualquer espécime vivo da categoria 5 para fora da área definida pela agência ambiental, sem permissão. 3. As permissões de diretrizes devem especificar as restrições a serem aplicadas. 4. Poderão ser usadas restrições / multas para garantir adequação.