



Instituto Hórus
de Desenvolvimento e
Conservação Ambiental

PLANO DE PREVENÇÃO, DETECÇÃO PRECOCE E RESPOSTA RÁPIDA PARA ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM



Sílvia R. Ziller, Eng. Florestal, M.Sc., Dr.

AGOSTO DE 2018



SUMÁRIO

Agradecimentos

1 Apresentação.....	1
2 Material e métodos	2
3 Diagnóstico de campo.....	3
4 Pontos de fragilidade	6
5 Medidas preventivas para evitar invasões biológicas	7
6 Detecção precoce e resposta rápida.....	8
6.1 Questões fundamentais de DPRR.....	10
6.2 Protocolo para DPRR	11
Fase preparatória	11
Fase de Detecção Precoce.....	12
Fase de Resposta Rápida	12
Ações complementares.....	13
7 Conclusão e recomendações adicionais.....	14
8 Referências	15
9 Anexos	
9.1 Ocorrências de espécies exóticas invasoras	
9.2 Ficha para detecção precoce	
9.3 Registro de dados de detecção precoce e resposta rápida	
9.4 Modelo de ficha para identificação de espécies exóticas invasoras	



AGRADECIMENTOS

Agradeço à Michele de Sá Dechoum, Bióloga, M.Sc., Dr., pela concepção deste trabalho e iniciativa para sua realização.

Agradeço aos colaboradores da Universidade Federal de Santa Catarina, que facilitaram o contato com a gestão do Parque Nacional de São Joaquim e acompanharam as vistorias de campo: doutorando Rafael Sühs, Dr^a Márcia Hoeltgebaum, e ao Prof. Dr. Nivaldo Peroni do Departamento de Ecologia e Zoologia. Agradeço ao Rafael Sühs pela elaboração do mapa de localização e pontos visitados.

Agradecemos ao Chefe do Parque Nacional, Paulo Santi, e ao Analista Ambiental Michel Omini pela receptividade para a realização do trabalho e apoio ao seu desenvolvimento.



1 APRESENTAÇÃO

Espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de ameaça à diversidade biológica, em especial em unidades de conservação. Este trabalho teve por objetivo realizar vistorias em algumas áreas relevantes do Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) para verificar a ocorrência de plantas exóticas invasoras e indicar ações de manejo apropriadas. Felizmente não foram observados processos de invasão biológica no interior do Parque, embora haja cultivo de algumas espécies exóticas invasoras em áreas não desapropriadas, em especial de *Pinus* sp. para fins de produção florestal. Curiosamente, não se observa invasão biológica por pínus sequer nas áreas de campos de altitude nas imediações dos plantios florestais, apesar de serem extremamente comuns em praticamente todos os ecossistemas no estado. A explicação da ausência de invasão por pínus nesses ambientes frágeis precisa ser buscada, podendo estar relacionada à ausência de micorrizas compatíveis fora das áreas de plantio (Pringle et al. 2011; Richardson 2011) ou por razões genéticas (Zenni et al. 2014).

Este documento tem por objetivo apoiar a gestão do PNSJ na prevenção à introdução e à chegada indesejada de propágulos de espécies exóticas invasoras e ao estabelecimento de focos de invasão biológica. Para tanto, são sugeridas ações preventivas e a construção de um sistema de detecção precoce de focos de invasão com ações de resposta rápida para eliminar os mesmos antes que as espécies se estabeleçam e requeiram medidas de controle de longo prazo.

Este trabalho foi realizado com recursos do Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental em parceria com o Programa de pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina, que proveu o veículo para transporte, combustível e recursos financeiros para estadia e alimentação em viagem dos bolsistas envolvidos. A unidade de gestão do PNSJ forneceu apoio ao trabalho indicando as áreas prioritárias para a verificação da presença de espécies exóticas invasoras, assim como mapas e coordenadas geográficas das áreas de interesse.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O PNSJ, com 49.800 hectares, está localizado na serra catarinense, abrangendo os municípios de Urubici, Bom Jardim da Serra, Orleans, Grão-Pará e Lauro Muller, os três últimos localizados na parte baixa da Serra do Mar. O ponto mais elevado é o Morro da Igreja, com 1.822 metros. No centro do Parque há áreas elevadas, com altitudes acima de 1.650 metros, na região denominada Campos de Santa Bárbara.

Foram realizadas três viagens a campo para a verificação da presença de espécies exóticas invasoras na área do Parque Nacional, em pontos onde a probabilidade de chegada de propágulos de espécies exóticas é mais elevada, em especial devido ao fluxo de turistas e ao uso do solo em áreas não desapropriadas e limítrofes ao Parque. Durante a primeira viagem, em agosto de 2017, a proposta de trabalho foi apresentada à unidade de gestão do Parque Nacional em Urubici e foi percorrida a estrada de Santa Bárbara. Na segunda viagem, em outubro de 2017, foram visitadas áreas no Morro da Igreja, incluindo as trilhas mais utilizadas atualmente para ecoturismo. Essa visita a campo foi acompanhada por pessoal do Parque. Na terceira viagem, realizada em fevereiro de 2018, foram visitados os Cânions das Laranjeiras e do Funil, o Mirante do alto da Serra do Rio do Rastro; e as áreas na parte baixa em Lauro Muller e Orleans, em especial a localidade de Três Barras, no distrito de Barracão, em Orleans. Neste local, a estrada de acesso adentra o Parque e observam-se plantios florestais com *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. em áreas não desapropriadas. Em nenhum dos locais visitados observou-se invasão biológica a partir dos plantios, nem sequer nos campos naturais.

Foram tomados pontos de ocorrência de algumas das espécies exóticas invasoras observadas nas imediações do Parque Nacional com uso de GPS Garmin GPSmap 62. Os principais pontos de referência das áreas visitadas estão indicados na Figura 1.

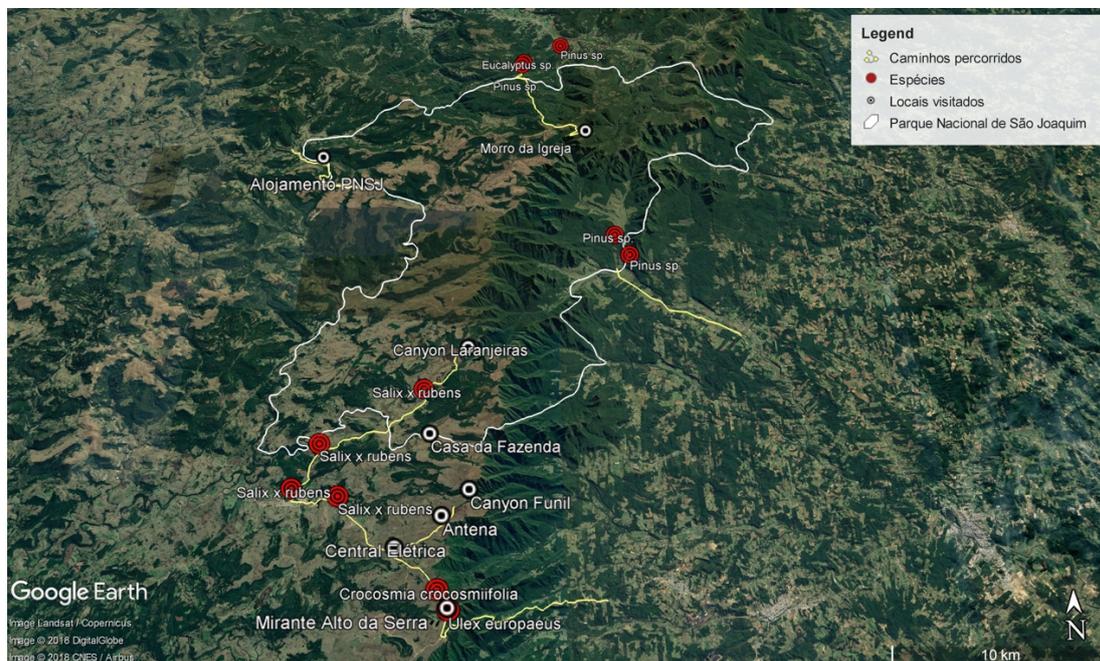


Figura 1 – Pontos de referência de visitas a campo com algumas das espécies observadas.



3 DIAGNÓSTICO DE CAMPO

Ao longo da estrada da Serra do Rio do Rastro foram observadas árvores isoladas de pínus em alguns pontos. Na área do mirante da Serra registrou-se a ocorrência de tojo (*Ulex europaeus*, Figura 2) e de palma-de-santa-rita (*Crocasmia crocosmiiflora*, Figura 3). A última espécie ocorre também de forma ocasional ao longo da rodovia para Bom Jardim da Serra, em especial nas proximidades da Central Elétrica. Nessa região existem pontos isolados de ocorrência de pínus nas cumeeiras dos morros, assim como áreas de plantio florestal, porém não foi observado processo de invasão. Nessa área de maior altitude é comum, em especial em quintais de casas, o ligustro ou alfeneiro (*Ligustrum* sp.), que também está presente na área do mirante. Nos primeiros quilômetros da estrada que sobe para o Morro da Igreja foi registrada a presença de poucas árvores isoladas de pínus (Figura 4). Em áreas externas ao Parque onde há criação de gado observa-se muito esporadicamente a presença do cardo europeu (*Cirsium vulgare*, Figura 5). Na área de acesso ao Cânion das Laranjeiras observou-se a presença do vime (*Salix x rubens*) em matas ciliares e ocasionalmente plantado na cercania de casas de fazenda (Figuras 6 e 7). Na parte baixa do Parque, no município de Orleans, observou-se a presença esporádica de nêspera (*Eriobotrya japonica*, Figura 8), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*, Figura 9), cinamomo (*Melia azedarach*, Figura 10), goiabeira (*Psidium guajava*), *Pinus* spp. (pínus), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*, Figura 11), cardo (*Cirsium vulgare*), palma-de-santa-rita (*Crocasmia crocosmiiflora*), braquiária (*Urochloa decumbens* e *Urochloa* spp., Figura 12) e capim-gafanhoto (*Melinis repens*, Figura 13). Observou-se uma invasão inicial por pínus nas imediações de uma das áreas de plantio ao longo da estrada que adentra o Parque, ainda sem afetar áreas naturais.



Figura 2 – Tojo (*Ulex europaeus*) no mirante.



Figura 3 – Palma-de-santa-rita (*C. crocosmiiflora*).



Figura 4 – Pínus na estrada do Morro da Igreja.



Figura 5 – Cardo (*Cirsium vulgare*).



Figuras 6 e 7 – Vime (*Salix x rubens*) ao longo de floresta de galeria.



Figura 8 – Nêspera (*Eriobotrya japonica*).



Figura 9 – Uva-do-japão (*Hovenia dulcis*).



Figura 10 – Cinamomo (*Melia azedarach*).



Figura 11 - Lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*).



Figura 12 – Braquiária (*Urochloa decumbens*).



Figura 13 – Capim-gafanhoto (*Melinis repens*).

As espécies observadas durante as saídas a campo, presentes na região e nas imediações do Parque Nacional, estão listadas na Tabela 1, indicando-se os respectivos ambientes suscetíveis à invasão, vias e vetores de dispersão para cada espécie.

Tabela 1 – Caracterização das espécies de plantas exóticas invasoras observadas nas imediações do P.N. São Joaquim, seus meios de dispersão e ambientes preferenciais para invasão.

Espécie	Nome comum	Vias de dispersão	Vetores	Ambientes preferenciais para invasão
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo	Agricultura, contaminante de sementes	Maquinário, solo	Campo, margens de rodovias, áreas degradadas
<i>Crocosmia crocosmiiflora</i>	Palma-de-santa-rita	Paisagismo	Água, pessoas (paisagismo)	Valetas ao longo de rodovias, áreas degradadas
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nêspera, ameixa-amarela	Cultivo como frutífera em quintais	Morcegos, outros animais, pessoas	Interior de florestas de araucária, atlântica e estacional
<i>Eucalyptus</i> spp.	Eucalipto	Uso florestal	Vento, água, pessoas	Campos, margens de rodovias
<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo	Paisagismo	Água, animais, maquinário	Áreas úmidas, áreas degradadas, margens de rodovias, margens de rios e córregos
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-japonesa	Paisagismo	Animais, pessoas	Interior de florestas, preferencialmente secundárias
<i>Ligustrum</i> spp.	Alfeneiro, ligustro	Paisagismo	Animais, especialmente aves, pessoas	Interior de florestas de araucária
<i>Melia azedarach</i>	Cinamomo, santa-bárbara	Paisagismo	Animais, especialmente morcegos, pessoas	Margens de córregos e rios, outras áreas florestais com distúrbios
<i>Melinis repens</i>	Capim-gafanhoto	Contaminação de sementes forrageiras	Vento, água	Campos, áreas degradadas, margens de rodovias
<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-gordura	Uso forrageiro	Vento, água, pessoas	Campos, áreas degradadas, margens de rodovias
<i>Pinus</i> spp.	Pínus	Uso florestal	Vento, pessoas	Campos, áreas degradadas, margens de rodovias
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Cultivo como frutífera	Animais, pessoas	Margens de rodovias, áreas degradadas de floresta
<i>Salix x rubens</i>	Vime	Produção de vime	Água	Margens de córregos e rios, inclusive dentro do Parque
<i>Ulex europaeus</i>	Tojo	Paisagismo, cerca viva	Água, transporte de terra, maquinário	Campos
<i>Urochloa</i> spp.	Braquiária	Uso forrageiro, estabilização de taludes	Vento, água, veículos, maquinário	Campos, áreas degradadas, margens de rodovias



4 PONTOS DE FRAGILIDADE

A construção de planos de prevenção e detecção precoce de espécies exóticas invasoras tem como componente importante, além da identificação das espécies que ocorrem na paisagem, a identificação de vetores e vias de dispersão. Vetores são os meios físicos nos quais propágulos ou indivíduos das espécies são transportados, enquanto que vias de dispersão são os caminhos que percorrem. Ambos estão, de maneira geral, associados a alterações humanas produzidas na paisagem, de modo que as oportunidades de introdução e dispersão são maiores em áreas antropizadas ou para as quais existem vias de acesso facilitadas como estradas e caminhos.

No caso do Parque Nacional, as vias de introdução e dispersão mais evidentes são as estradas que cortam o Parque, especialmente a estrada de acesso ao topo do Morro da Igreja, assim como as trilhas utilizadas para caminhada por turistas e guias.

Os principais vetores, por sua vez, são:

- veículos que entram no parque, especialmente pneus e carrocerias;
- veículos de transporte de produtos florestais nas áreas onde há plantações de pinus e eucaliptos;
- veículos do próprio parque, assim como ferramentas e equipamentos utilizados para manutenção e fiscalização;
- turistas, desde os sapatos e especialmente botas de caminhada quando sujas de barro, às quais frequentemente sementes e outros propágulos estão aderidos, até mochilas e comida trazida para consumo no local;
- guias turísticos e funcionários do parque, em especial quando transitam em áreas onde há invasão biológica (p.ex. por gramíneas africanas) e depois adentram o parque sem realizar uma limpeza cuidadosa nos calçados, barras de calças, velcros e mochilas.

Pode-se dizer que entre os maiores riscos de invasão biológica está a gradativa adaptação de espécies de gramíneas africanas, em especial do gênero *Urochloa*, conhecidas por braquiárias, à região. Essas gramíneas estão ao longo das rodovias, o que significa que as sementes podem ser transportadas por pneus de veículos, e é quase uma questão de tempo até que cheguem ao interior do Parque. Um programa de vigilância ativa para impedir que se disseminem nos campos naturais e que pequenos focos de invasão sejam identificados e imediatamente eliminados é chave para a conservação das áreas de campos naturais do Parque Nacional.

5 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA INVASÕES BIOLÓGICAS

As principais medidas preventivas a serem adotadas para evitar a introdução de espécies exóticas invasoras ao PNSJ são indicadas a seguir.

- No momento da autorização, informar os visitantes sobre os riscos de introdução de espécies exóticas e solicitar que limpem os calçados, barras de calças e mochilas de quaisquer resíduos vegetais, não deixem restos de comida no Parque, não levem animais de estimação e não deixem nada que estejam levando dentro do Parque, nem sequer resíduos de alimentos. Para facilitar esta medida, pode ser interessante definir um espaço de limpeza na sede, a fim de estimular que os visitantes procedam à inspeção de seus próprios equipamentos antes da visita. Essa medida é relevante como instrumento para melhorar a percepção do público sobre espécies exóticas invasoras.
- Disponibilizar aos visitantes e outros, na sede, cópias da Lista Estadual de Espécies Exóticas Invasoras de Santa Catarina (Resolução CONSEMA 08/2012), para referência.
- Desenvolver um programa de formação contínua para funcionários, prestadores de serviços e guias autorizados a trabalhar no Parque para que apliquem as medidas preventivas à introdução de espécies exóticas, utilizem os procedimentos de detecção precoce a partir de visualização de espécies por conhecimento próprio ou de visitantes em grupos guiados e tenham formação para tomar medidas de resposta rápida para erradicação ou controle.
- Elaborar e implementar o uso de protocolos de limpeza de calçados, roupas, mochilas e ferramentas para que não funcionem como vetores de introdução de propágulos no Parque Nacional.
- Caso o Plano de Manejo autorize o uso de animais de carga para passeios ou outras atividades no Parque, será preciso estabelecer critérios para a entrada desses animais. Dada a dieta, cavalos e burros são vetores de entrada de sementes que são depositadas ao longo dos caminhos que percorrem. Quando se alimentam em áreas onde há invasão por braquiária, capim-gordura e outras gramíneas exóticas, essas espécies serão necessariamente introduzidas no Parque. O manejo desse vetor deve ser feito de três formas: (a) assegurar que as áreas onde os animais são mantidos estejam livres de espécies exóticas; e (b) estabelecer trajetos bem definidos onde podem circular esses animais e (c) monitorar continuamente esses trajetos para detectar qualquer foco de invasão com precocidade suficiente para conseguir erradicá-los. Autorizar a entrada de animais de carga tem, portanto, um custo permanente para a gestão do Parque, que precisa ser repassado aos usuários da atividade para não onerar o poder público. A responsabilidade pelo monitoramento pode também ser repassada aos guias que conduzem esses passeios, desde que recebam treinamento para detectar focos de invasão e realizar seu controle e que haja vistorias periódicas da gestão do Parque para assegurar que o processo seja eficiente.



- Construir rodilúvios na entrada da rodovia de acesso ao Morro da Igreja e em outros pontos de entrada por estradas no Parque. Rodilúvio é uma estrutura pela qual os veículos sejam obrigados a passar para fazer uma lavagem dos pneus e da parte inferior da carroceria (Figura 14). Monitorar esses pontos continuamente para eliminar espécies exóticas que aí possam se desenvolver.



Figura 14 – Exemplo de rodilúvio para limpeza de pneus e carroceria.

- Trabalhar com a população estabelecida nas imediações do Parque para substituir plantas exóticas invasoras cultivadas, plantadas para fins secundários (sombra, ornamentais) ou de ocorrência em áreas privadas por espécies nativas ou exóticas não invasoras.
- Trabalhar com a população estabelecida nas imediações do Parque para que animais de estimação, em especial cães e gatos, sejam contidos para evitar sua entrada no Parque à noite para atividades de caça.
- Proibir o acesso a áreas de alta fragilidade ambiental, em especial onde houver espécies ameaçadas de extinção, espécies endêmicas e ambientes particulares de pequena dimensão, como áreas úmidas e/ou formações rupestres.



- Realizar vistorias periódicas em áreas mais frágeis, de alta relevância biológica, nas quais a chegada de espécies exóticas invasoras pode ocorrer por meio da fauna ou de outros vetores, como o vento ou expedições ocasionais de pesquisa.
- Em áreas onde não existem caminhos definidos e houver trânsito de pessoas a pé ou com uso de veículos pelos campos naturais (como nas imediações do Cânion do Funil), definir e delimitar caminhos para facilitar o processo de monitoramento ativo para espécies exóticas invasoras e evitar amplo impacto sobre a paisagem natural.
- Caso não haja no Plano de Manejo nenhuma medida preventiva referente a plantios florestais, buscar a colaboração de empresas florestais na região para que **não** sejam realizados plantios florestais de pinus nas áreas mais elevadas da paisagem e que sejam realizados trabalhos contínuos de controle de pinus fora dos talhões florestais, a fim de reduzir a dispersão de propágulos pelo vento para dentro do Parque.
- Buscar apoio das Prefeituras Municipais dos municípios onde o Parque está inserido para que não sejam produzidas ou utilizadas mudas de espécies exóticas invasoras (cf. Lista Estadual e [Base de Dados Nacional](#)) e para a substituição das mesmas na arborização urbana, de parques e praças das áreas urbanas. Apresentar às Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou equivalentes a Lista Estadual de Espécies Exóticas Invasoras de Santa Catarina (Resolução CONSEMA 08/2012), para referência na gestão.



6 DETECÇÃO PRECOCE E RESPOSTA RÁPIDA

A indicação de medidas preventivas visa evitar a chegada de propágulos ao interior do Parque e tende a reduzir a pressão de propágulos, ou seja, diminuir a quantidade ou a frequência da introdução de espécies. Como é praticamente inviável alcançar uma efetividade de 100% na prevenção, é importante definir, em paralelo, estratégias para a identificação e a localização de focos iniciais de invasão biológica para que possam ser eliminados antes que estabeleçam bancos de sementes ou que a invasão se agrave e se torne difícil e custosa. Essa estratégia se denomina Detecção Precoce e Resposta Rápida (DPRR).

A DPRR fundamenta-se na formação de uma rede de colaboradores que inclui pessoas que transitam no Parque, desde funcionários e guias até visitantes com formação em áreas biológicas ou afins, e especialistas em taxonomia ou com experiência de campo que possam ajudar a identificar espécies observadas. Parte do grupo deve receber treinamento para ações de controle. Essa rede pode ser formada gradativamente à medida que novas pessoas sejam identificadas e tenham interesse em ajudar. Visitantes com formação técnica na área ambiental devem ser solicitados a prestar atenção a qualquer espécie que possa ser exótica e reportar sua ocorrência à chefia do Parque pessoalmente, na saída, por email ou outro meio eletrônico. O registro de fotografias com câmera de telefone celular pode, geralmente, incluir coordenadas geográficas para fornecer a localização exata.

No momento de conceder a autorização de entrada, a unidade gestora deve entregar aos visitantes qualificados uma ficha para registro de ocorrências de espécies exóticas (Anexo 2) contendo um endereço de correio eletrônico e número de telefone para envio de fotografias por *Whats app*. A ficha deve ser devolvida na saída ou enviada por meio eletrônico para registro da ocorrência no Parque. A fim de prover alguma referência para a identificação de espécies de ocorrência comum na região, é altamente desejável a produção de fichas técnicas individuais, como cartas de baralho, com fotografias numa face e informação sobre a espécie na outra face para ajudar na identificação (ambiente natural e de invasão, características que facilitam a identificação, como flores e frutos, épocas de floração e frutificação, formas de controle e outras particularidades). O formato é indicado porque fica fácil agregar novas espécies à medida do necessário. Essas fichas devem ser distribuídas a guias, visitantes, funcionários do Parque e outros frequentadores que possam participar do programa de detecção precoce a fim de facilitar a identificação de espécies exóticas invasoras que são comuns na região e podem ocorrer no interior do Parque. As informações de ocorrência recebidas devem ser registradas num banco de dados, que pode ser uma planilha Excel.

6.1 QUESTÕES FUNDAMENTAIS DE DPRR

Os quatro elementos mais críticos para o efetivo impedimento ao estabelecimento e à dispersão de espécies exóticas invasoras são a detecção precoce, a emissão de informes confiáveis sobre a ocorrência de espécies exóticas, a verificação imediata e a resposta rápida através de esforços integrados pela instituição responsável, com apoio da rede de colaboradores (Westbrooks 2011). É importante que fique claro para todos os envolvidos que

a erradicação de espécies só é factível, na maioria das vezes, para focos iniciais de invasão; caso a espécie já esteja produzindo descendentes e gerando novas populações que estiverem em crescimento, o controle a longo prazo é a opção viável de manejo. Por isso a detecção precoce é tão importante: quanto menor o número de indivíduos e quanto mais recente a chegada da espécie, maiores são as chances de erradicação e menores os custos. Uma vez que tenha havido produção de sementes por plantas invasoras, fica estabelecido um banco de sementes no solo, o que necessariamente implica em controle contínuo até que o mesmo se esgote. O tempo de viabilidade de sementes no solo é altamente variável entre espécies, sendo de poucos meses para algumas espécies, de 3-5 anos para *Pinus spp.* e de mais de 30 anos para o tojo (*Ulex europaeus*) e acácias australianas (*Acacia spp.*). Informações sobre a persistência do banco de sementes são de grande utilidade para definir programas de monitoramento e repasse das ações de controle com vistas a evitar que as plantas voltem a produzir sementes e realimentem o banco já existente. A erradicação só é viável após o esgotamento do banco de sementes no solo.

Ainda que nem sempre a erradicação seja factível, ações de contenção e de controle são importantes para manter o impacto de espécies exóticas invasoras em níveis baixos. Por isso, toda ação de manejo realizada com métodos adequados é positiva no sentido de evitar o avanço da invasão biológica sobre outras áreas e limitar seu potencial de impacto. Ações isoladas de controle não costumam ser suficientes, seja porque existe um banco de sementes no solo ou porque pelo menos alguns indivíduos da espécie alvo podem não ser localizados durante a intervenção de controle, voltando a crescer e expandir o foco de invasão. Por essas razões, o monitoramento é fundamental, assim como o repasse, ou seja, a repetição das ações de controle, para evitar a reprodução continuada das espécies e gradativamente reduzir o tamanho das populações.

6.2 PROTOCOLO PARA DPRR

Apresenta-se a seguir uma proposta de DPRR para o PNSJ.

Fase preparatória

1. Definir formas de alerta: *Whats app, email*, telefone da unidade gestora, meios de entrega do formulário de registro.
2. Elaborar guia de referência de plantas e animais invasores comuns na região e especialmente nas imediações do Parque Nacional (fichas impressas e *online*). As fichas devem ser atualizadas continuamente à medida que houver novas informações.
3. Formar uma rede de colaboradores e capacitar pessoas chave para ações de prevenção, detecção precoce e resposta rápida (emissão de alertas, identificação de espécies, técnicas de erradicação e controle). A rede deve ser coordenada por um responsável que envie informação e demandas, e será atualizada continuamente. Voluntários da rede em distintos locais devem ser formados para realizar ações de prevenção, DPRR e controle de espécies exóticas invasoras.



Fase de Detecção Precoce

4. Divulgar o sistema de detecção precoce com informação básica que deve fazer parte do alerta (foto da espécie, local de observação, coordenadas se possível, detalhes da ocorrência, nome e contato do informante). A divulgação dos pedidos de informação sobre a ocorrência de espécies exóticas deve ser contínua.
5. Distribuir formulários de registro de ocorrência de espécies não nativas ou desconhecidas para guias, visitantes habilitados e outras pessoas interessadas.
6. Montar um conjunto de ferramentas para uso das equipes de verificação que permita a eliminação imediata dos indivíduos e/ou populações encontrados. Deve haver uma equipe de verificação estabelecida no Parque, mas pode haver outras equipes da rede de colaboradores para atender pontos distantes da sede ou por interesse dos colaboradores. Essas equipes devem estar capacitadas para executar as ações necessárias conforme cada situação encontrada.
7. Realizar monitoramento periódico ao longo de estradas, caminhos, trilhas de caminhada e outras áreas onde há visita para verificar a ocorrência de espécies exóticas invasoras (a cada seis meses ou anualmente, ou sempre que for necessário transitar no interior do Parque). Esse monitoramento pode ser feito por funcionários, mas também por outros integrantes da rede de colaboradores.

Fase de Resposta Rápida

8. Verificação da ocorrência pela equipe da UC ou colaboradores em até 7 dias da emissão do alerta, incluindo áreas próximas para verificar a existência de outras populações não observadas pela pessoa que emitiu o alerta. Caso a espécie não esteja na lista de espécies de ocorrência local, dever ser adicionada ao guia de identificação e divulgada para a rede de colaboradores.
9. Ações a serem tomadas para plantas:
 - 9.1 Caso se trate de uma ou poucas plantas de espécie conhecida, e for possível arrancá-las manualmente, fazer o arranquio no momento da verificação;
 - 9.2 Caso se trate de uma ou poucas plantas de espécie conhecida, e não for possível arrancá-las manualmente, realizar a eliminação por controle mecânico associado a controle químico no momento da verificação. Métodos de controle para plantas exóticas invasoras reconhecidas no Brasil constam na seção de Manejo da [Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras](#). No caso de espécies que não constem na lista, recomenda-se a busca de método adequado para controle da espécie em literatura técnica e científica;
 - 9.3 Caso seja uma planta desconhecida com dúvida se é nativa ou não, tirar várias fotos com detalhes das folhas, caule ou tronco e flores ou frutos, se houver, para envio à rede de colaboradores especialistas em taxonomia. Uma vez identificada, se a espécie não for nativa, verificar se tem potencial de invasão (conforme referência da [Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras](#), da [Base de Dados Global do Grupo Especialista em Espécies Invasoras](#), do [Compêndio de Espécies Invasoras da CABI](#) e/ou verificação de histórico de invasão por busca no



Google usando o parâmetro “nome científico + invasivo”). Se existe histórico de invasão da espécie, tomar providências imediatas para sua eliminação, conforme itens anteriores. Caso não haja histórico de invasão e a espécie for exótica, deve ser também eliminada em função de se tratar de uma unidade de conservação, porém as ações podem ser executadas num período de tempo maior, em especial se houver outros focos de invasão biológica prioritários.

- 9.4 Caso haja diversos focos de ocorrência, planejar a execução da ação de controle e realizá-la no mínimo prazo possível. Em casos de focos de invasão em distintas áreas, é desejável acionar a rede de colaboradores para a execução das ações de controle em várias frentes ao mesmo tempo. Nesses casos, será importante consolidar o método de controle e assegurar que todos estejam capacitados para a sua execução.
- 9.5 Depois de realizar as ações de controle, monitorar em: (a) a cada 30 dias se for uma gramínea ou planta herbácea, num período mínimo de seis meses; (b) 180 dias se for um arbusto ou árvore, num período mínimo de um ano. Caso não tenha sido efetiva a ação de controle, repetir ou buscar apoio técnico para definir um método mais adequado.

A principal questão nesse processo é evitar que as plantas se reproduzam e estabeleçam ou renovem o banco de sementes no solo, pois esses casos requerem controle de médio ou longo prazos.

10. Ações a serem tomadas para animais:
 - 10.1 Instalar câmaras fotográficas para monitoramento no local de avistamento para buscar a confirmação da presença e da identificação da espécie, assim como informações sobre o número de indivíduos.
 - 10.2 Confirmada a espécie, definir métodos de captura ou eliminação e colocá-los em prática.

Ações complementares

A efetividade de ações de manejo de espécies exóticas invasoras depende grandemente de acompanhamento posterior, pois dificilmente uma espécie é erradicada numa única intervenção. A fim de possibilitar o aperfeiçoamento contínuo do sistema de DPRR, deve ser realizado o registro das ações de manejo executadas, incluindo informações sobre as medidas de erradicação, contenção ou controle tomadas, assim como datas e responsáveis pela execução (Anexo 3) e das visitas de monitoramento e repetição do controle pela equipe do Parque ou voluntários da rede de colaboradores, assim como mudanças nos métodos aplicados. Os custos devem ser estimados sempre que possível para gerar referência de viabilidade das ações. Quaisquer obstáculos à execução de ações práticas devem ficar registrados, assim como as formas encontradas para vencê-los.



7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS

Este documento técnico visa apoiar a gestão do PNSJ na adoção de medidas preventivas à introdução e à dispersão de espécies exóticas invasoras. As estratégias apresentadas são de alto custo-benefício no manejo dessas espécies, pois maximizam a oportunidade de evitar sua introdução e de eliminar pequenos focos nascentes de invasão biológica. Sem dúvida, a aplicação dessas medidas requer capacitação técnica e treinamento, sendo desejável que a equipe do Parque Nacional e seus colaboradores possam ser formados para maximizar o potencial de resultados. Ainda que as medidas preventivas e o estabelecimento de uma rede de detecção precoce não sejam complexas, é especialmente relevante assegurar capacidade técnica para medidas de erradicação e controle.

Recomenda-se à gestão do Parque Nacional buscar apoio para a rede de detecção precoce e resposta rápida em organizações da sociedade civil organizada, instituições de ensino e pesquisa e também incluir cidadãos interessados na conservação do Parque e da paisagem natural. A inclusão de proprietários de terras limítrofes ao parque, assim como de visitantes assíduos que tenham conhecimento sobre espécies nativas e possam distinguir espécies exóticas, é também altamente desejável.

Recomenda-se ajustar os formulários incluídos nos anexos deste documento conforme a necessidade para melhor retratar os trabalhos realizados e a praticidade do registro. Realizar o registro será de grande valia no médio prazo para avaliar os resultados dessas medidas, gerar estimativas de custos e de tempo de trabalho e também gerar referência para outras unidades de conservação. A inclusão de registros fotográficos na Base de Dados é também desejável para caracterizar as espécies, os métodos de controle e os resultados em termos de restauração das áreas invadidas.

Por fim, recomenda-se fortemente que sejam eliminadas as plantas exóticas invasoras observadas ao longo deste trabalho para evitar que configurem focos de invasão que, com mais tempo de permanência, tendem a ser introduzidas no Parque Nacional. As árvores de vime que já se encontram ao longo de cursos de água no interior e nos limites do Parque são prioridade para eliminação, assim como árvores de pínus e eucaliptos ao longo das vias de acesso ao Morro da Igreja e na estrada de Santa Bárbara.



8 REFERÊNCIAS

- Genovesi P, Monaco A 2014. Guidelines for addressing invasive species in protected areas. In: Foxcroft L., Pysek P, Richardson DM, Genovesi P (Eds.) Plant invasions in protected areas – patterns, problems and challenges. Dordrecht: Springer. p. 487-506.
- Meyerson L, Pysek P 2014. Manipulating alien plant species propagule pressure as a prevention strategy for protected areas. In: Foxcroft L., Pysek P, Richardson DM, Genovesi P (Eds.) Plant invasions in protected areas – patterns, problems and challenges. Dordrecht: Springer. p. 473-486.
- Pringle A, Wolfe B, Vellinga E 2011. Mycorrhizae. In: Simberloff D, Rejmánek M (Ed.). Encyclopedia of Biological Invasions. p. 468-471.
- Richardson DM 2011. Forestry and agroforestry. In: Simberloff D, Rejmánek M (Ed.). Encyclopedia of Biological Invasions. p. 241-248.
- Sampaio AB, Schmidt IB 2013. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. Biodiversidade Brasileira 3(2): 32-49.
- Westbrooks R, Eplee RE 2011. Early detection and rapid response. In: Simberloff D, Rejmánek M (Ed.). Encyclopedia of Biological Invasions. p. 169-177.
- Zenni RD, Bailey JK, Simberloff D 2014. The invasive provenance hypothesis: positive genotype-environment interactions are a major driver of invasions. Conference: 99th ESA Annual Convention.
- Ziller SR, Dechoum MS 2013. Plantas e vertebrados exóticos invasores em unidades de conservação no Brasil. Biodiversidade Brasileira 3(2): 4-31.



ANEXOS



Instituto Hórus
de Desenvolvimento e
Conservação Ambiental

ANEXO 1 - OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM - SC

OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM - SC

2017-2018

Data	Nome científico	Nome comum	Família	Local da unidade de conservação	Coordenadas UTM 22J		Observações
					W	S	
03/08/17	<i>Pinus</i> sp.	Pímus	Pinaceae	Base do Morro da Igreja, fora do parque, às margens da estrada de acesso	646227	6893942	1 árvore
03/08/17	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Myrtaceae	Base do Morro da Igreja, fora do parque, às margens da estrada de acesso	646360	6894248	2 árvores
03/08/17	<i>Pinus</i> sp.	Pímus	Pinaceae	Base do Morro da Igreja, fora do parque, às margens da estrada de acesso, na parte baixa	646875	646875	1 árvore
03/08/17	<i>Pinus</i> sp.	Pímus	Pinaceae	Base do Morro da Igreja, fora do parque, às margens da estrada de acesso, na parte baixa, km 1 a 5 desde a rodovia principal	648840	6896095	Cerca de 30 árvores
03/08/17	<i>Pinus</i> sp.	Pímus	Pinaceae	Estrada para Santa Bárbara	632390	6887338	Poucas árvores
20/02/18	<i>Salix x rubens</i>	Vime	Salicaceae	Diversos pontos nas proximidades do PN, em geral às margens de rios e córregos	640630	6869853	50-100 árvores na floresta ciliar
20/02/18	<i>Salix x rubens</i>	Vime	Salicaceae	Diversos pontos nas proximidades do PN, em geral às margens de rios e córregos	635486	6866933	1 árvore próxima da estrada
20/02/18	<i>Salix x rubens</i>	Vime	Salicaceae	Diversos pontos nas proximidades do PN, em geral às margens de rios e córregos	634314	6864594	2 árvores grandes na via de acesso ao Canyon das Laranjeiras
20/02/18	<i>Salix x rubens</i>	Vime	Salicaceae	Diversos pontos nas proximidades do PN, em geral às margens de rios e córregos	636629	6864061	Beira do rio próximo a Bom Jardim da Serra
20/02/18	<i>Ligustrum</i> spp.	Alfeneiro	Oleaceae	Comum nas cidades e domicílios rurais nas proximidades do parque. Não foi avistado no interior do Parque, porém pode haver invasão em áreas florestais	xxx	xxx	Presente no Mirante no alto da serra
20/02/18	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo	Asteraceae	Ocorrência ocasional à margem de estradas e caminhos, em fazendas	xxx	xxx	Ocasional na estrada para o Canyon das Laranjeiras
20/02/18	<i>Crocasmia crocosmiiflora</i>	Palma-de-santa-rita	Iridaceae	Ocorrência ocasional à margem de estradas e caminhos	22J 641591	6859206	Na beira da estrada próximo à Usina Eólica (ponto); também ocorre no Mirante
20/02/18	<i>Ulex europaeus</i>	Tojo	Fabaceae	Plantado como cerca-viva na área do Mirante da Serra do Rio do Rastro, está invadindo nas proximidades	22J 0642115	6858271	Presente no Mirante no alto da serra
21/02/18	<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo	Zingiberaceae	Comum na parte baixa, tanto em margens de córregos e rios como ao longo de estradas. Não foi avistado dentro do Parque.			
21/02/18	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	Rhamnaceae	Ocasional na parte baixa. Invasora de florestas, pode estar dentro do parque.			

21/02/18	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nêspera	Rosaceae	Ocasional na parte baixa. Invasora de florestas, pode estar dentro do parque.			
21/02/18	<i>Melia azedarach</i>	Cinamomo	Meliaceae	Ocasional na parte baixa.			
21/02/18	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Palmeira-real	Arecaceae	Observada no interior de plantio de Pinus, talvez plantada. Também observada como uso ornamental e produção comercial nas proximidades do Parque			
21/02/18	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae	Frequente na parte baixa, ao longo de estradas e em propriedades rurais			
21/02/18	<i>Pinus sp.</i>	Pínus	Pinaceae	Plantios extensos em topos altos. Quase não há invasão, mas observa-se árvores em cumeeiras ao subir a Serra			
21/02/18	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Myrtaceae	Plantios extensos em topos altos. Quase não há invasão, mas observa-se regeneração ao longo de estradas			
21/02/18	<i>Melinis repens</i>	Capim-gafanhoto	Poaceae	Observada nas imediações do PN, especialmente na parte baixa			
21/02/18	<i>Melinis minutiflora</i>	Capim-gordura	Poaceae	Observada nas imediações do PN, especialmente na parte baixa. Usada para estabilização de leitos de rodovias			
21/02/18	<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	Poaceae	Observada nas imediações do PN, especialmente na parte baixa. Usada para estabilização de leitos de rodovias			
21/02/18	<i>Urochloa cf. ruziziensis</i>	Braquiária	Poaceae	Observada nas imediações do PN, em áreas úmidas e córregos			
21/02/18	<i>Ricinus communis</i>	Mamona	Euphorbiaceae	Observada somente em áreas degradadas na beira de estradas, fora do Parque			
21/02/18	<i>Pennisetum purpureum</i>	Capim-elefante	Poaceae	Observada somente em áreas degradadas na beira de estradas, fora do Parque			
21/02/18	<i>Pinus sp.</i>	Pínus	Pinaceae	Plantios no município de Orleans	651365	6880332	
21/02/18	<i>Pinus sp.</i>	Pínus	Pinaceae	Plantios no município de Orleans	652126	6878817	



Instituto Hórus
de Desenvolvimento e
Conservação Ambiental

ANEXO 2 – FICHA PARA REGISTRO DE DETECÇÃO PRECOCE



Instituto Hórus
de Desenvolvimento e
Conservação Ambiental

ANEXO 3 – REGISTRO DE DADOS DE DETECÇÃO PRECOCE E RESPOSTA RÁPIDA

ANEXO 4 – MODELO DE FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

MODELO DE FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

FRENTE: FOTO



VERSO: TEXTO

Nome comum: uva-do-japão

Nome científico: *Hovenia dulcis*

Origem: Japão, China e Tailândia

Flores hermafroditas, pequenas, branco-esverdeadas a creme, numerosas.

Fruto pequena cápsula globosa seca com 2 a 4 sementes, preso a um pedúnculo carnoso cor de canela com sabor doce.

Sementes de 3 a 5mm, arredondadas, alaranjadas ou avermelhadas quando recém colhidas e marrons a pretas após oxidação.

Controle: arranquio de plântulas.

Corte na base do tronco e aspersão de Garlon em diluição de 4% (40ml/l) em água com corante.