

LISTA COMENTADA DE ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS
NO ESTADO DE SANTA CATARINA



ESPÉCIES QUE AMEAÇAM A DIVERSIDADE BIOLÓGICA

LISTA COMENTADA DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

ESPÉCIES QUE AMEAÇAM A DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Equipe técnica da Fatma

Beloni Terezinha Pauli Marterer

Elaine Zuchiwschi

Luthiana Carbonell dos Santos

Marcos Eugênio Maes

Vanessa Moraes Nunes

Giorgia Freitas Alves

Carlos Vilas Boas Duarte Siqueira

Carlos Augusto Volpato

Gabriela Brasil dos Anjos

Equipe técnica do Instituto Hórus

Sílvia Ziller

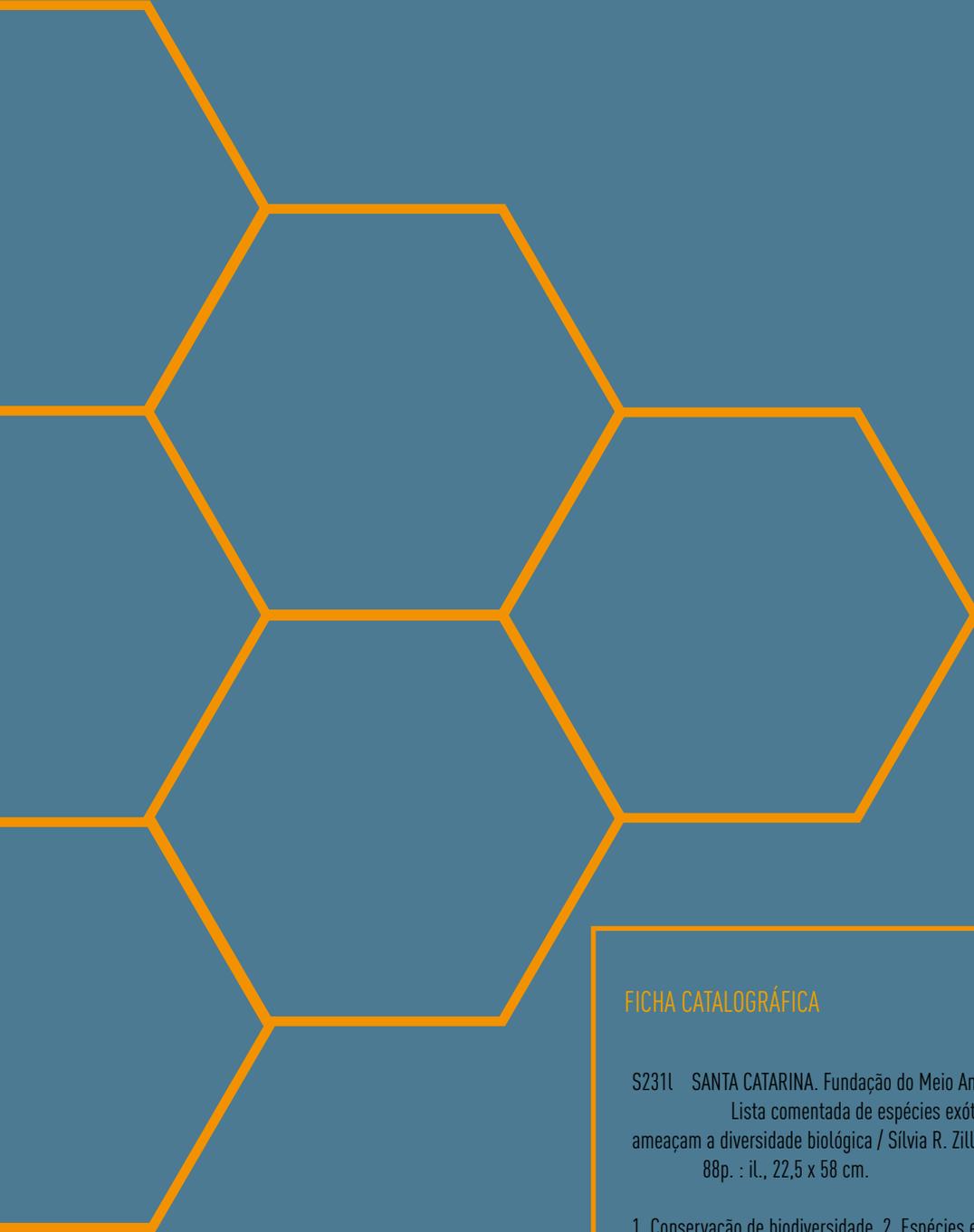
Projeto gráfico e diagramação

Helena Franco

Imagens:

Agradecemos ao Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Beloni Marterer, Marcos Maes, Marcos Tortato, Magno Segalla, Ciro Couto, Vânia Pivello, Christopher T. Blum, Bruna Folchini Gregoletto, Rafael D. Zenni, Helena Bergallo, Márcio Martins, Caipora Cooperativa, Creative Commons





FICHA CATALOGRÁFICA

S231L SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente (FATMA).

Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina: espécies que ameaçam a diversidade biológica / Sílvia R. Ziller (consultora). -- Florianópolis : FATMA, 2016.

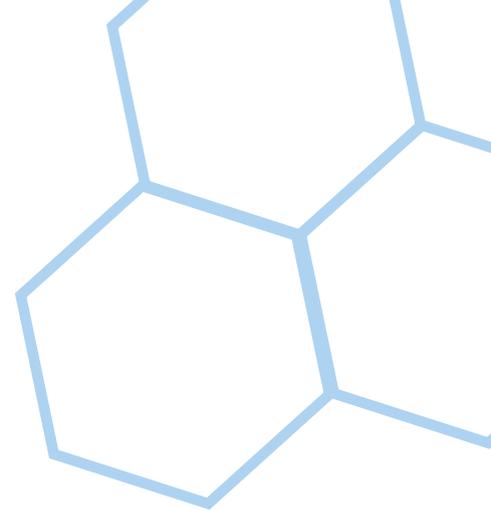
88p. : il., 22,5 x 58 cm.

1. Conservação de biodiversidade. 2. Espécies exóticas invasoras. 3. Bioinvasão. 4. Contaminação biológica. I. FATMA. II. ZILLER, Sílvia R. (consultora). III. Título.

CDU 574.91 (816.4)

2ª edição

SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO	5
1. HISTÓRICO E CONTEXTO	7
2. BASE CONCEITUAL E IMPACTOS	11
2.1 Conceitos importantes	11
2.2 Impactos de espécies exóticas invasoras	17
3. A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA	19
3.1 As espécies da Lista Oficial	21
3.1.1 Plantas ornamentais	21
3.1.2 Árvores e outras plantas frutíferas	30
3.1.3 Árvores para produção florestal	32
3.1.4 Plantas forrageiras	34
3.1.5 Peixes	36
3.1.6 Animais de estimação	43
3.1.7 Animais de criação ou cultivo	48
3.1.8 Espécies de introdução involuntária	53
3.2 Espécies presentes em Santa Catarina a serem incluídas na Lista Oficial	58
3.2.1 Plantas ornamentais	58
3.2.2 Plantas forrageiras	59
3.2.3 Animais de estimação	59
3.2.4 Espécies de introdução involuntária	60
4. ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS DE RISCO IMINENTE	63
4.1 Plantas ornamentais	64
4.2 Peixes	65
4.2.1 Peixes para aquicultura e pesca desportiva	67
4.2.2 Espécies para aquários	69
4.2.3 Peixes para isca viva	72
4.3 Animais de estimação	72
5. PERGUNTAS FREQUENTES	73
6. ONDE ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÃO	81
7. REFERÊNCIAS	83

Palmeira-real

(*Archontophoenix cunninghamiana*)

Nativa da Austrália, é atualmente a principal espécie usada no estado de Santa Catarina para a produção de palmito, estando enquadrada na Categoria 2.

Leia mais > página 24



APRESENTAÇÃO

A Lista Comentada de Espécies Exóticas Invasoras tem por objetivo prover ao público em geral e a profissionais, técnicos, pesquisadores, professores, alunos e outros interessados, informação sobre espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina, fundamentais para prevenir impactos ambientais e subsidiar ações de conservação ambiental. Inicialmente, são apresentados alguns conceitos importantes da ciência de invasões biológicas, explicadas as duas categorias adotadas para enquadrar as espécies oficialmente listadas na Resolução CONSEMA 08/2012 e fornecidos exemplos genéricos de impactos decorrentes da introdução e da dispersão de espécies exóticas.

As espécies constantes da Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina estão apresentadas por tipos de uso: plantas ornamentais, frutíferas, espécies de produção florestal, plantas forrageiras, peixes usados na aquicultura, pesca desportiva e aquariorfilia, animais de estimação, animais de criação e espécies cuja introdução foi involuntária. Para cada espécie se faz um pequeno resumo de informação técnica que inclui sua origem e ambientes de ocorrência no estado. Algumas espécies estão destacadas em função do alto grau de impacto sobre ecossistemas naturais.

A publicação da Lista Oficial em 2012 partiu de uma lista de espécies exóticas invasoras elaborada no estado em 2010, que contou com a colaboração de inúmeros profissionais e cientistas da área ambiental. Desde então há outras espécies invasoras reconhecidas, seja porque foram observadas posteriormente ou porque chegaram mais recentemente. A fim de criar uma referência mais ampla, foi incluída nesta publicação uma seção sobre espécies que não estão incluídas na lista oficial, porém têm potencial de invasão confirmado no Brasil e, na maior parte das vezes, nos estados vizinhos.

Ao final incluiu-se uma seção de perguntas frequentes para aclarar questões comumente levantadas em debates e cursos sobre espécies exóticas invasoras. Recomenda-se ainda alguns websites e fontes de informação para aprofundar o conhecimento ou buscar referências sobre espécies exóticas invasoras. As fontes de informação utilizadas neste trabalho estão listadas ao final.

Espera-se que este material sirva como referência para muitas pessoas que buscam aplicar o conhecimento no cotidiano, ao cultivar plantas ornamentais ou manter animais de estimação em casa, assim como em nível técnico, seja para projetos de paisagismo, restauração de áreas degradadas e atividades produtivas que buscam formas de reduzir e mitigar impactos ambientais.



Tumbérgia-azul
(*Thunbergia grandiflora*)

Nativa do norte da Índia, trepadeira de flores liláses que se expande com facilidade por sobre vegetação nativa, sufocando vegetação florestal.

Leia mais > página 25

1. HISTÓRICO E CONTEXTO

No ano de 1992, quando foi elaborada a Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB) no Rio de Janeiro, as invasões biológicas já figuravam como tema de preocupação mundial. O Artigo 8h da CDB diz que os governos signatários devem “Impedir que se introduzam, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies”. O texto dessa Convenção, ratificada por quase 200 países atualmente, foi promulgado no Brasil como Decreto Legislativo nº 2, em 05 de junho de 1992. Muitas decisões foram tomadas pelos países membros em reuniões posteriores da CDB, provendo direcionamento aos países para tomarem ações efetivas de prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras. Toda a base conceitual do trabalho desenvolvido no estado de Santa Catarina para espécies exóticas invasoras tem por base os conceitos e diretrizes estabelecidos na CDB.

No ano de 2001, o Programa Global de Espécies Invasoras promoveu no Brasil a primeira reunião técnica sobre o tema, reunindo países de toda a América Latina. Entre 2004 e 2005, o Ministério do Meio Ambiente financiou o primeiro levantamento nacional de espécies exóticas invasoras para ambientes terrestres, de águas continentais, marinhos, em ambientes produtivos e que afetam a saúde humana. Em decorrência, foi realizado em dezembro de 2005 o primeiro simpósio nacional sobre espécies exóticas invasoras em Brasília, organizado pelo Ministério do Meio Ambiente e parceiros. Ainda em 2005 foi lançada a Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, como parte da rede temática da Rede Inter-Americana de Informação sobre Biodiversidade (IABIN), gerida pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (www.institutohorus.org.br), que incorporou os resultados dos levantamentos nacionais.

No ano de 2007 foi publicada a primeira lista oficial de referência a espécies exóticas invasoras no país pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que atualmente está na terceira versão, publicada em 2015, com 72 plantas, 83 peixes, 25 vertebrados terrestres, 28 invertebrados marinhos, 7 invertebrados de água doce e 11 invertebrados terrestres, totalizando 226 espécies.

Em 2009 foi publicada a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras (Resolução nº 5 da Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO), responsável pela implementação das metas da CDB sobre diversidade biológica no país.

Em nível estadual, o Código Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina, Lei 14.675/2009, entregou a produtores a responsabilidade de controlar a dispersão de espécies exóticas invasoras utilizadas; ao estado, a obrigação de manter um programa de espécies exóticas invasoras, de publicar e manter atualizada uma lista de referência dessas espécies e, ainda, a obrigatoriedade de manifestação da Fundação do Meio Ambiente – FATMA sobre a introdução de espécies exóticas no estado de Santa Catarina.

A primeira lista oficial de espécies exóticas invasoras de Santa Catarina foi publicada em 2010, com versão revisada em 2012 (Resolução CONSEMA 08/2012). Contém 16 vertebrados terrestres, 13 peixes, 10 invertebrados terrestres, 7 invertebrados marinhos, 3 invertebrados de água doce, 1 alga e 49 plantas, totalizando 99 espécies. A lista oficial do Rio Grande do Sul foi publicada em 2013 (Portaria SEMA 079/2013), também com 99 espécies. O estado de São Paulo publicou uma primeira versão da lista oficial reduzida, com 14 espécies animais apenas, em 2011 (Deliberação CONSEMA 30/2011). Nos estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro também foram elaboradas listagens de espécies exóticas invasoras em anos recentes, porém ainda sem publicação oficial. Outras espécies já foram desde então detectadas no estado de Santa Catarina, mas ainda não estão integradas à lista estadual.

A atual meta da Convenção de Diversidade Biológica para espécies exóticas invasoras postula que “até 2020 as espécies exóticas invasoras e suas vias de dispersão terão sido identificadas e priorizadas, espécies prioritárias terão sido controladas ou erradicadas e medidas para a gestão de vias de dispersão que levam à sua introdução e ao seu estabelecimento terão sido implantadas” (Meta de Aichi nº 9). Essa abordagem é preventiva, pois requer maiores cuidados para evitar a introdução de espécies com risco de invasão, assim como pragmática, ao requerer o controle ou a erradicação de espécies exóticas invasoras já presentes.

O Programa Estadual de Espécies Exóticas Invasoras de Santa Catarina

O Programa Estadual para Espécies Exóticas Invasoras de Santa Catarina está previsto na Lei 14.675/2009, com competência de implementação pela FATMA, e tem por objetivo realizar a gestão de problemas vinculados a invasões biológicas em todos os âmbitos. A visão desenvolvida é abrangente e objetiva a conservação da diversidade biológica, a manutenção de serviços ecossistêmicos e da resiliência de ecossistemas face às mudanças climáticas em curso. Este Programa é portanto, mais um instrumento de implementação de políticas públicas para a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável.

São componentes do Programa Estadual:

- mecanismos de gestão que envolvam, sob coordenação da FATMA, os setores envolvidos com aspectos relacionados a espécies exóticas invasoras;
- ações de prevenção, erradicação e controle de invasões biológicas, com prioridade para unidades de conservação;
- a edição, atualização e regulamentação da lista oficial de espécies exóticas invasoras;
- a elaboração de normas legais pertinentes ao tema;
- a comunicação e o envio de diretrizes para municípios do estado a fim de descentralizar as ações e ganhar abrangência;
- a avaliação de pedidos de introdução de espécies ao estado, conforme Lei Estadual 14.675/2009;
- o apoio técnico a processos de licenciamento envolvendo espécies exóticas invasoras;
- a capacitação técnica e a disseminação de informações.



Pau-incenso
(*Pittosporum undulatum*)

Nativo da Austrália, gera frutos de cor alaranjada em grande quantidade que são dispersados por aves.

Leia mais > página 29

2. BASE CONCEITUAL E IMPACTOS

2.1 Conceitos importantes

Espécies exóticas e exóticas invasoras

Na Decisão VI/23 da Convenção sobre Diversidade Biológica define-se:

- a) espécies exóticas como “espécies, subespécies ou táxons de menor hierarquia levados para fora de sua área de distribuição natural, anterior ou atual. Inclui qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos, dessas espécies capazes de sobreviver e consequentemente reproduzir-se”;
- b) espécies exóticas invasoras como “todas as espécies exóticas cuja introdução ameaça a diversidade biológica”.

Complementarmente, considera-se como espécies nativas aquelas que se encontram em seu ambiente de origem ou evolução. Esse conceito é relevante porque independe de divisas políticas, referindo-se estritamente a ecossistemas e condições ambientais. Assim sendo, não se considera que uma espécie seja nativa do Brasil ou de Santa Catarina, mas sim da Floresta Ombrófila Densa, da Restinga, ou, mais especificamente, da floresta ciliar em Floresta Ombrófila Mista. Para denominar os distintos ecossistemas utiliza-se a classificação da vegetação brasileira do IBGE (IBGE, 2012).

Pressão de propágulos

O termo propágulos se refere a qualquer parte de um ser vivo que pode levar à sua reprodução e desenvolver indivíduos viáveis. São frutos, sementes, estacas, bulbos, partes de plantas como caules e raízes, e animais em qualquer fase de seu desenvolvimento, como ovos e larvas.

A pressão de propágulos é uma medida do esforço de introdução de uma ou mais espécies. Incorpora estimativas do número absoluto de indivíduos liberados num evento de introdução de espécies e o número de eventos (Lockwood et al., 2005). Ou seja, quanto maior a insistência em fazer com que uma espécie sobreviva e se adapte a um novo ambiente, ou quanto menos houver fiscalização para evitar introduções indesejadas, maior a pressão de propágulos.

Este conceito é importante porque é um elemento chave na explicação de invasões biológicas: quanto maior a pressão de propágulos, maiores as chances de invasão. Isso quer dizer que espécies exóticas invasoras mais comuns na paisagem, mesmo que em quintais de casas ou em estruturas de produção, tendem a invadir áreas naturais, impactar a biodiversidade e os serviços ambientais. Por exemplo, a dispersão de pinus para usos diversos além da produção florestal, desde o plantio ao longo de rodovias até o uso como ornamental, assim como a falta de controle em geral, faz com que seja uma espécie de alta frequência em áreas legalmente protegidas.

Vetores e vias de dispersão

Vetores são os meios físicos nos quais as espécies se fixam e são transportadas. Exemplos comuns de vetores são:

- sapatos, por exemplo quando levam sementes aderidas. Isso comumente ocorre em trilhas de caminhada em áreas naturais, especialmente quando partes do caminho contêm gramíneas exóticas invasoras como braquiária e capim-gordura;
- ferramentas de jardinagem, especialmente roçadeiras, por adesão de sementes ou partes de raízes e caules;
- equipamentos e maquinários para construção de infraestruturas aquáticas ou terrestres;
- equipamentos de pesquisa, mergulho e pesca;
- roupas para trabalho de campo, especialmente quando há velcro;
- pneus de carros e de equipamentos rurais como tratores, colheitadeiras, etc.;
- a água e os equipamentos internos de aquários, que podem conter algas, ovos e outros seres vivos além de peixes;

- animais de estimação, que podem transmitir parasitas e doenças à fauna silvestre;
- embarcações, especialmente no caso de moluscos e outros invertebrados que se prendem a cascos, hélices, âncoras, amarras e outros equipamentos náuticos;
- água de lastro de embarcações, utilizada para dar equilíbrio a navios sem carga durante a navegação, fonte frequente de introdução involuntária de espécies em áreas portuárias;
- plataformas de petróleo, onde aderem organismos marinhos diversos, como corais e moluscos;
- aviões, incluindo carga e bagagens;
- embalagens de madeira para transporte de hortifrutigranjeiros e outros produtos;
- produtos animais frescos como laticínios;
- agentes naturais como o vento, a chuva, cursos d'água, correntes aquáticas e animais, que podem transportar partes de plantas, sementes, frutos, invertebrados, parasitas e agentes patogênicos.

Vias de dispersão são os caminhos por onde as espécies se propagam, de modo geral facilitados por interesses humanos para uso ou fins estéticos:

- uso ornamental de plantas, a causa mais frequente de introdução de plantas exóticas invasoras no Brasil, como a maria-sem-vergonha e a cheflera;
- aquacultura, responsável pela introdução de inúmeras espécies de peixes exóticos invasores, como a tilápia e a carpa;
- maricultura, fonte da introdução da ostra-do-pacífico (*Crassostrea gigas*) ao litoral catarinense;
- translocação ilegal de espécies de peixes entre bacias e introdução de espécies exóticas usadas como isca viva, visando à pesca desportiva;
- aquariofilia, atividade em crescimento que facilita a introdução de espécies por vendas na internet, muitas vezes sem autorização de entrada no país;
- jardins botânicos, que colecionam plantas exóticas sem verificar seu potencial de invasão e podem criar fontes de disseminação de sementes e mudas;

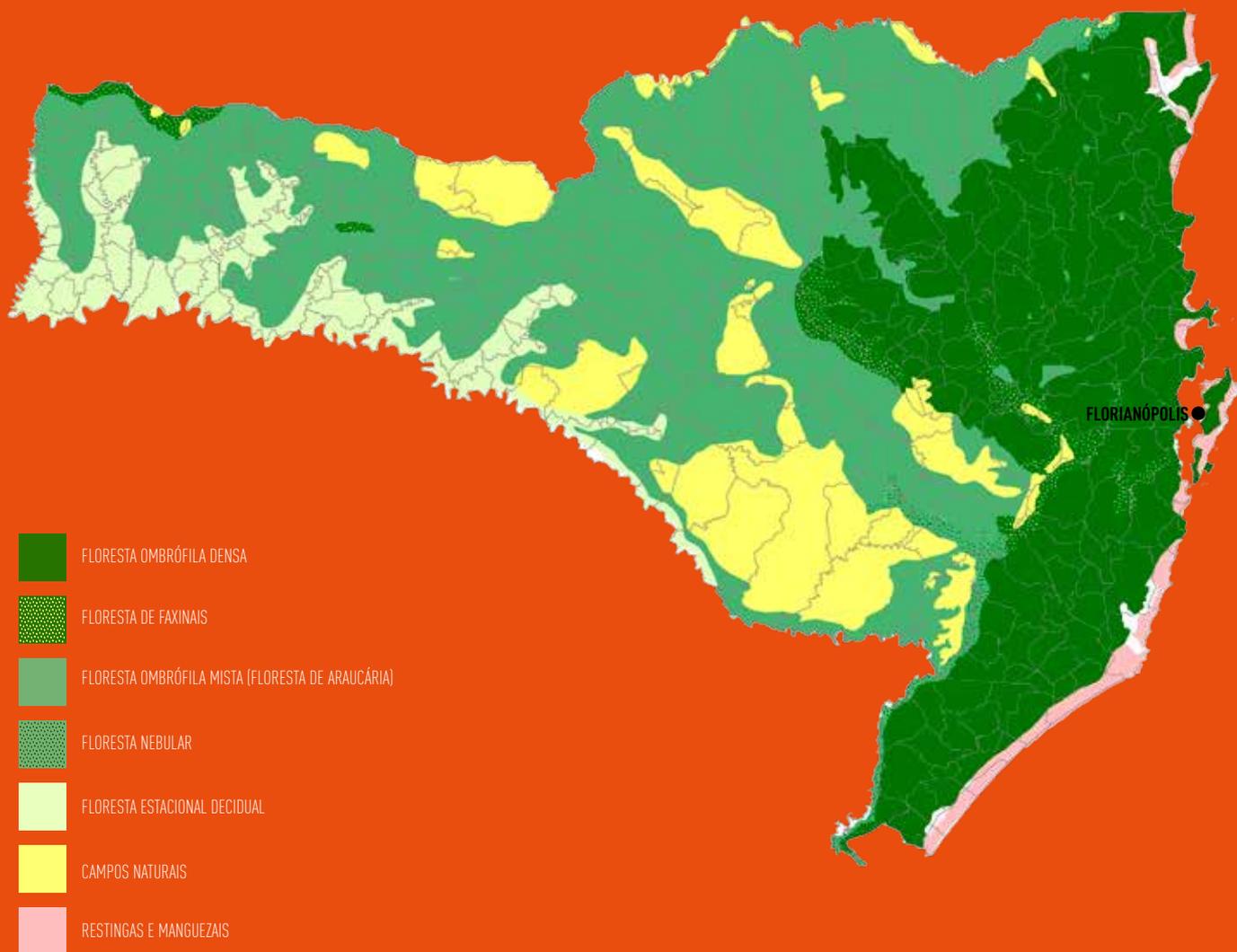
- troca de recursos naturais, em que as pessoas dão e recebem sementes, estacas e outros propágulos sem considerar ou saber se há risco de invasão biológica;
- estradas e caminhos, frequentemente ladeados por gramíneas e outras plantas exóticas invasoras adaptadas a ambientes perturbados;
- a indústria florestal, que se baseia no uso de espécies exóticas invasoras como pinus;
- o uso de espécies exóticas invasoras sem conhecimento dos danos que podem causar à diversidade biológica, à economia, à saúde e a tradições culturais.

Classificação da vegetação

As referências a ecossistemas no texto utilizam como base o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), definidos da seguinte forma:

- a) Floresta Ombrófila Densa – refere-se à floresta atlântica que ocorre na vertente oriental da Serra do Mar. O termo “ombrófila” quer dizer “amiga das chuvas”;
- b) Floresta Ombrófila Mista - Floresta de Araucária, ocorre no planalto da região sul do Brasil. O termo “ombrófila” significa “amiga das chuvas” e esta floresta denomina-se mista em função da presença de coníferas (*Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii*) misturadas a espécies latifoliadas;
- c) Floresta Estacional Decidual - ocorre ao longo do rio Uruguai, na região oeste do estado;
- d) Estepe – Campos do Sul do Brasil, ocorrentes no planalto e em altitudes mais elevadas;
- e) Savana – Cerrado, formação que não ocorre no estado de Santa Catarina;
- f) Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Marinha – denominada Restinga, formação que inclui a vegetação herbáceo-arbustiva desde a beira do mar sobre solos arenosos e dunas;
- g) Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Fluvial - são Áreas Úmidas de depressões alagáveis e planícies sujeitas a cheias ao longo de rios;
- h) Formações Pioneiras - Vegetação com Influência Flúvio-Marinha – são Manguezais e Campos Salinos, que ocorrem na desembocadura de rios e regatos no mar.

Formações Vegetacionais de Santa Catarina.



FONTE: ADAPTADO DE MAPA FITOGEOGRÁFICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (KLEIN, 1978)

A close-up photograph of the Saboneteira (Aleurites moluccana) plant. The image shows several clusters of small, white, five-petaled flowers with yellow centers, arranged in dense, upright panicles. The flowers are attached to woody, light-brown branches. Large, green, ovate leaves with prominent veins are visible in the background and foreground, some showing signs of insect damage. The lighting is bright, creating a high-contrast scene with deep shadows and bright highlights on the petals and leaves.

Saboneteira
(*Aleurites moluccana*)

Nativa da Malásia, da Polinésia e das Filipinas, árvore de grande porte invasora de florestas.

Leia mais > página 29

2.2 Impactos de espécies exóticas invasoras

Espécies exóticas são diretamente associadas ao homem porque sua introdução não ocorre por meios naturais. Espécies da Austrália, por exemplo, jamais teriam chegado ao continente americano sem ajuda humana. A maior parte das espécies terrestres e de água doce são trazidas por interesse comercial, estético ou alimentar, casos em que são levadas voluntariamente a novos ambientes. Outras espécies são introduzidas involuntariamente, como é o caso de sementes misturadas às de uso agrícola e pastoril, patógenos e a maior parte dos insetos e invertebrados marinhos. A maior parte das espécies marinhas introduzidas está associada ao comércio global por transporte marítimo, sendo os navios vetores de inúmeras espécies marinhas e de água doce.

A primeira causa global de perda de diversidade biológica refere-se à conversão de ambientes naturais para uso e ocupação humana, o que engloba áreas para agricultura, produção florestal, pecuária e outros usos, assim como ambientes urbanos. A segunda causa são espécies exóticas invasoras, com impactos equiparados a potenciais efeitos de mudanças climáticas. Estudos mostram que espécies exóticas invasoras são a segunda ameaça mais comum a plantas e vertebrados terrestres extintos desde o ano 1500, havendo contribuído para a extinção de mais da metade das espécies listadas em categorias de extinção pela IUCN (União Mundial para a Conservação) e dois terços dos vertebrados (Bellard et al., 2016).

Em ambientes aquáticos, pelo menos 624 espécies de peixes de água doce estavam estabelecidos em ambientes fora de suas áreas de distribuição natural no final do século XX devido ao comércio, à aquicultura e à pesca desportiva. Como consequência, mais da metade das bacias hidrográficas do mundo contêm pelo menos uma espécie exótica de peixe, o que gera consequências negativas em larga escala às comunidades naturais. Entre essas espécies, dez são mais frequentes e representam 69% das introduções de peixes exóticos com impactos levando à homogeneização da fauna aquática. Quatro delas constam da Lista Oficial de Santa Catarina: carpa, black bass, truta-arco-íris e tilápia-do-nilo, o que as torna prioridade para estabelecer critérios de produção para evitar sua disseminação e ajudar no controle (Toussaint et al., 2016). A disseminação global de um conjunto de espécies de alta capacidade de adaptação e invasão tende a levar à homogeneização da flora e da fauna em países com condições ambientais similares (Lugo, 1988).

Plantas invasoras podem produzir alterações em propriedades ecológicas essenciais:

- no ciclo hidrológico, por usarem mais água do que espécies nativas;
- na ciclagem de nutrientes, por serem menos exigentes em termos de fertilidade, o que faz com que muitos nutrientes sejam perdidos;
- na intensificação do regime de incêndios naturais em ambientes de Campos e Cerrado;
- no aumento da frequência de incêndios devidos ao acúmulo de matéria orgânica, como no caso de pínus, capim-melado e capim-colonião;
- na redução da velocidade de decomposição de material vegetal, gerando acúmulo, como no caso de acículas de pínus.

As espécies que alteram funções ecossistêmicas são denominadas transformadoras, pois representam ameaças significativas às funções de espécies e à geração de serviços ambientais. Outros impactos estão relacionados ao deslocamento de espécies nativas por dominância do espaço, a mudanças na distribuição de biomassa, na diversidade de espécies e no porte da vegetação, a processos evolutivos, à capacidade de alelopatia (que impede a germinação de sementes de espécies nativas) e a relações entre polinizadores e plantas. Espécies exóticas invasoras podem alterar o hábitat a ponto de que não mais suporte certas espécies nativas, propiciar erosão e sedimentação e reduzir o valor econômico e produtivo da terra e o valor estético da paisagem, comprometendo seu potencial turístico.

Impactos comuns de espécies animais exóticas invasoras são:

- alterações em cadeias alimentares em função de desequilíbrios populacionais de espécies nativas devidos à predação e à competição por espaço, alimento e locais de reprodução;
- a produção de híbridos ao cruzar com espécies nativas, eliminando genótipos originais, como no caso da tartaruga tigre-d'água;
- a redução de populações animais em abundância e extensão geográfica, o que aumenta o risco de extinção de populações e de espécies;
- transmissão de doenças, patógenos e parasitas a espécies nativas e ao ser humano.

Os efeitos agregados de invasões biológicas põem em risco esforços para a conservação da biodiversidade, a manutenção da produtividade de sistemas agrícolas, a funcionalidade de ecossistemas naturais e a saúde humana (Ziller, 2000).

3. A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

A lista oficial de espécies exóticas invasoras é um mecanismo importante para a gestão da problemática de invasões biológicas, pois cria referência para as espécies já reconhecidas como invasoras. Os critérios para inclusão de espécies na lista oficial são: (a) a espécie é exótica ao ecossistema considerado; (b1) a espécie tem histórico de invasão no Brasil ou em algum lugar do mundo, ou (b2) há invasão comprovada da espécie no estado; (c) pelo menos um local de ocorrência da espécie no estado é conhecido; e (d) a identificação taxonômica é confiável. Com base nesses critérios, inúmeros cientistas, técnicos e especialistas em diversas áreas de conhecimento biológico e ambiental foram consultados para a consolidação da lista oficial do estado Santa Catarina, por meio de Resolução CONSEMA.

A inclusão de espécies na lista não implica que a espécie se torne proibida para qualquer finalidade. Pelo contrário, a lista visa gerar referência para que o manejo de espécies de valor econômico incorpore práticas que evitem gerar danos ambientais. Algumas espécies são proibidas (a) em função de não terem valor econômico; (b) porque o potencial de dano aliado à inviabilidade do controle efetivo superam, em muito, o valor social ou econômico de seu uso; ou (c) porque são proibidas por normas federais.

A fim de dar clareza ao uso admitido ou à proibição, as espécies estão enquadradas em duas categorias distintas:

I – Categoria 1: Espécies que não têm permitida a posse, o domínio, o transporte, o comércio, a aquisição, a soltura, a translocação, a propagação, o cultivo, a criação e a doação sob qualquer forma, bem como, a instalação de novos cultivos e criações.

II – Categoria 2: Espécies cujo manejo, criação ou cultivo são permitidos sob condições controladas, estando sujeitas a normas e condições específicas para o comércio, a aquisição, o transporte, o cultivo, a distribuição, a propagação e a posse, estabelecidas no Programa Estadual de Espécies Exóticas Invasoras. As espécies da fauna enquadradas nesta categoria têm proibida sua soltura.

As espécies inseridas na Categoria 1 são aquelas que causam mais prejuízos do que geram benefícios e, de modo geral, cujo valor de mercado não é significativo a ponto de justificar o uso. Estão nesta categoria, por exemplo, o caracol-gigante-africano *Achatina fulica*, cuja produção e comércio são proibidos no Brasil pelo IBAMA desde 2005; a tartaruga tigre-d'água (*Trachemys scripta elegans*), nativa da América do Norte, também proibida no Brasil; o mexilhão-dourado (*Limnoperma fortunei*), molusco de água doce nativo da Ásia que causa prejuízos significativos à produção de energia hidrelétrica em usinas; alguns peixes que geram elevado impacto ambiental, como o bagre-africano (*Clarias gariepinus*), cuja adaptação respiratória lhe permite arrastar-se para fora de tanques de cultivo, com risco de entrar em cursos d'água naturais; e o coral-sol (*Tubastrea* spp.), introduzido involuntariamente e sem valor comercial. O javali (*Sus scrofa*) também foi incluído na Categoria 1 em função dos amplos impactos observados à agricultura e a ambientes naturais.

Entre as plantas, estão na Categoria 1 a acácia-mimosa (*Acacia podalyriifolia*), invasora na Restinga; a casuarina ou pinheiro-australiano (*Casuarina equisetifolia*), também invasora na Restinga; o ipê-de-jardim (*Tecoma stans*), agressivo invasor em pastagens e áreas agrícolas; o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) invasor em áreas úmidas e subosque de florestas; o girassol-mexicano (*Tithonia diversifolia*), comum em áreas degradadas; a magnólia-amarela (*Magnolia champaca*), invasora na Floresta Ombrófila Densa; o pau-incenso (*Pittosporum undulatum*), o ligustro ou alfeneiro (*Ligustrum* spp.) e o cinamomo (*Melia azedarach*), todas invasoras de florestas; e gramíneas como o capim-melado (*Melinis minutiflora*) e o capim-estrela (*Cynodon dactylon*), praticamente sem uso forrageiro na atualidade.

As espécies da Categoria 2, por sua vez, de modo geral fazem parte de sistemas de produção e podem continuar sendo produzidas desde que não gerem invasão biológica. Para tanto, a FATMA publicará normativas específicas para espécies ou grupos de espécies listadas com vistas a esclarecer como podem ser utilizadas. A regulamentação de uso dessas espécies visa assegurar que a produção seja legalmente permitida e restringir usos secundários. Por exemplo, o plantio de pínus é adequado para fins de produção florestal, porém não para uso ornamental, para sombra, quebra-vento ou arborização de rodovias. A tartaruga tigre-d'água *Trachemys dorbigni*, nativa de parte do Rio Grande do Sul, está autorizada como animal de estimação, porém sua soltura e reprodução em ambiente doméstico não são permitidas. Outros animais de estimação, como cães e gatos, somente são considerados invasores quando presentes em ambientes naturais, onde impactam espécies nativas.

3.1 As espécies da Lista Oficial

Esta seção visa prover informação acerca das espécies exóticas invasoras incluídas na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina, organizadas por classes de uso que indicam o motivo de sua introdução.

3.1.1 Plantas ornamentais

As plantas ornamentais costumam abranger o maior grupo de plantas exóticas invasoras em diversos países. No Brasil, assim como na Nova Zelândia, 70% das plantas atualmente registradas como invasoras foram introduzidas para fins ornamentais. Como o setor trabalha com centenas de espécies, muito poucas chegam a ter relevância econômica, não sendo difícil a sua substituição. O número total de ornamentais invasoras registradas para o país até o momento é de cerca de 130 entre 189 plantas exóticas invasoras (Instituto Hórus - Base Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Espécies enquadradas em outros grupos, como árvores frutíferas, de sombra, para quebra-vento ou produção florestal também podem ter uso ornamental eventual, porém estão incluídas aqui nas respectivas classes de uso.

Nesta seção são mencionadas apenas as plantas ornamentais propriamente ditas e as árvores que, de modo geral, são plantadas para gerar sombra e também para fins estéticos:

- maria-sem-vergonha ou beijinho (*Impatiens walleriana*), nativa da África, está presente em todos os ecossistemas do estado, em áreas sombreadas como na beira de caminhos ou no subosque de florestas não muito densas. Produz sementes em grandes quantidades em frutos que “explodem” e atiram as sementes para longe da planta-mãe. Essas sementes são persistentes e germinam ao longo de vários anos, requerendo ações de controle persistentes para que as invasões sejam eliminadas. Sufoca plantas nativas, dominando o ambiente e alterando a comunidade biológica. Os frutos e sementes não servem como alimento para a fauna e o ambiente fica empobrecido, perdendo-se espécies de plantas e animais à medida que se tornam dominantes. Dada a popularidade como planta ornamental, a espécie foi enquadrada na Categoria 2, porém seu uso deve ser restrito a vasos em interiores ou áreas urbanas sem risco de dispersão a ambientes naturais. Essas plantas devem ser preferencialmente substituídas por espécies nativas ou exóticas não invasoras, como outras espécies do mesmo gênero que são anuais;

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.1 PLANTAS ORNAMENTAIS



(*Tradescantia zebrina*)



(*Schefflera arboricola*)



(*Schefflera actinophylla*)



(*Tecoma stans*)

- trapoeraba-roxa (*Tradescantia zebrina*), nativa da América Central, é agressiva invasora do subosque de florestas em todo o estado e comum ao longo de caminhos em áreas sombreadas. Forma vastos tapetes homogêneos em substituição à diversidade natural de plantas nativas. A produção, o comércio e a utilização desta espécie está proibida no estado (Categoria 1) devido ao caráter invasor e à dificuldade de erradicação, pois qualquer fragmento das plantas em contato com o solo pode gerar novos indivíduos;
- chefleras (*Schefflera arboricola*, *S. actinophylla*), nativas da Ásia e da Oceania, produzem grandes cachos de frutos coloridos que chamam a atenção de aves. A dispersão de sementes por aves facilita seu crescimento sobre árvores, muros, troncos, telhados e muitos outros substratos, assim como no solo em áreas sombreadas de florestas, especialmente na Floresta Ombrófila Densa. Dada a facilidade de dispersão a grandes distâncias por aves, o uso dessas espécies está proibido no estado (Categoria 1);
- ipê-de-jardim, amarelinho (*Tecoma stans*), nativo do México e do sul dos Estados Unidos, agressiva invasora de áreas degradadas de florestas, pastagens e áreas agrícolas, especialmente na região de Floresta Estacional Decidual no oeste do estado. Gera grandes prejuízos econômicos especialmente no Paraná e no Rio Grande do Sul, sobre solos originados de basalto e com frequência em associação com a goiabeira (*Psidium guajava*) por inviabilizar áreas destinadas à produção pastoril. A utilização desta espécie está proibida no estado (Categoria 1) e ela pode ser substituída, como ornamental, por espécies de ipê-amarelo, nativos nos distintos ecossistemas florestais (*Handroanthus chrysotrychus* em áreas de encosta nas Florestas Ombrófila Densa e Estacional Decidual, *Handroanthus albus* na Floresta Ombrófila Mista e *Handroanthus umbellatus* nas baixadas litorâneas - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas), todos de flores amarelas;



(*Tithonia diversifolia*)

- lírio-do-brejo, jasmim, açucena (*Hedychium coronarium*), nativo da Ásia, introduzido como ornamental, foi usado para fabricação de papel artesanal no litoral do Paraná. Atualmente sem uso econômico, invade áreas úmidas, margens de cursos d'água e o subosque de todos os tipos florestais do estado. Elimina a vegetação nativa ao formar densos aglomerados exclusivos. Seu uso está proibido (Categoria 1) devido ao impacto sobre áreas importantes para a conservação de água e a dificuldade de controle, pois rebrota vigorosamente a partir dos rizomas, que se assemelham ao gengibre utilizado como alimento;
- acácia-mimosa (*Acacia podalyriifolia*), nativa da Austrália, arvoreta de flores amarelas e folhas prateadas. Invade ambientes abertos como Restingas e Campos, deslocando espécies nativas. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1), podendo ser substituída pelo jasmim (*Tabernaemontana catharinensis*) ou pelo maricá (*Mimosa bimucronata*) no litoral, pela aroeira-vermelha (*Schinus therebinthifolius*) ou por distintas espécies de marmeleiro-do-mato (*Erythroxylum* spp.), conforme o ecossistema. Essas plantas têm porte similar e produzem flores e/ou frutos ornamentais;
- madressilva (*Lonicera japonica*), nativa do leste asiático, trepadeira de flores aromáticas usada como ornamental. Quando em contato com vegetação nativa, especialmente na Floresta Ombrófila Mista, tende a crescer por cima do dossel e sufoca as plantas que cobre, pois diminui a capacidade de fotossíntese das copas de árvores. O uso desta espécie está proibido no estado (Categoria 1) e pode ser substituído pelo cipó-de-são-joão (*Pyrostegia venusta*), de flores alaranjadas, nativo de áreas florestais no estado, e *Paulinia trigonia* em áreas de Floresta Ombrófila Densa;
- girassol-mexicano (*Tithonia diversifolia*), nativo do México, arbusto de flores amarelas grandes frequente em áreas degradadas e ao longo de estradas, comumente invasor em Restingas, porém também em clareiras de florestas e capoeirinha, dominando áreas ao formar aglomerados de alta densidade que excluem espécies nativas. O uso desta espécie está proibido no estado (Categoria 1);



(*Hedychium coronarium*)



(*Acacia podalyriifolia*)



(*Lonicera japonica*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.1 PLANTAS ORNAMENTAIS



(*Furcraea foetida*)



(*Ulex europaeus*)

- piteira (*Furcraea foetida*), nativa da América Central e do norte da América do Sul, invade costões rochosos e Restingas ao longo do litoral. Utilizada no passado para produzir cordas e redes, atualmente só tem uso ornamental. Essas plantas formam pendões longos e altos onde os frutos se desenvolvem para formar bulbilhos, ou seja, miniaturas das plantas adultas prontas para enraizar-se. Como são muito plantadas ao longo da costa e invadem costões, esses bulbilhos frequentemente caem no mar e são levados por correntes marinhas até aportar em substratos onde começam a crescer e ocupam amplo espaço em pontos de difícil acesso, em geral costões rochosos. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1) devido à prolífera formação de bulbilhos, cerca de 500 por planta a cada fase reprodutiva, assim como pela dificuldade de controle. Pode ser substituída por bromélias ornamentais, preferencialmente nativas;
- palmeira-real (*Archontophoenix cunninghamiana*), nativa da Austrália, é atualmente a principal espécie usada no estado de Santa Catarina para a produção de palmito, estando enquadrada na Categoria 2. É mais cultivada na planície litorânea, em áreas de Floresta Ombrófila Densa. Quando sob manejo, tende a ser colhida antes que produza sementes, fator positivo para evitar a disseminação sem controle. Seu uso ornamental, porém, precisa ser descontinuado, pois produz grandes quantidades de frutos vermelhos que são dispersados por aves e outros animais, impedindo o controle da dispersão. Invadem florestas nativas, gradativamente ocupando o espaço de outras espécies e causando desequilíbrio. Devem ser substituídas no paisagismo por outras palmeiras como palmito-juçara (*Euterpe edulis*), jerivá (*Syagrus rommanzoffianum*), indaiá (*Attalea dubia*), butiá (*Butia catharinensis no litoral, B. capitata no planalto*) e outras, respeitando-se a área de ocorrência natural de cada espécie. Não deve ser substituída pela palmeira-imperial (*Roystonea oleracea*), pois já existe registro de invasão pela espécie em áreas naturais no sudeste do Brasil;

- sansão-do-campo, sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), nativo da Caatinga no nordeste do Brasil, onde é cultivado para produção de estacas. Arbusto ou arvoreta, essa espécie tem histórico de invasão agressivo no sudeste do Brasil em regiões litorâneas, especialmente em Restingas. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1), podendo ser substituído em cercas vivas pelo maricá (*Mimosa bimucronata*) ou pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) no litoral, pela aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*), ou por mamica-de-cadela (*Zanthoxylum* spp.), respeitando sua área natural de ocorrência;
- tojo (*Ulex europaeus*), nativo da Europa mediterrânea, arbusto utilizado principalmente como cerca viva, de flores amarelas e repleto de espinhos. Produz flores amarelas duas a três vezes ao ano, gerando grandes quantidades de sementes que podem persistir no solo por 50 anos ou mais, o que dificulta sua erradicação. Facilita incêndios por ser inflamável e o calor estimula a germinação de sementes, conferindo-lhe uma vantagem competitiva. Forma aglomerados densos que bloqueiam a passagem de animais e pessoas. Invade ecossistemas campestres e áreas degradadas, sendo comum ao longo de estradas na região de Campos. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1);
- banana-flor (*Musa rosacea*, atualmente *Musa balbisiana*), planta ornamental nativa da Índia e da Tailândia, é agressiva invasora na Floresta Ombrófila Densa, formando densos aglomerados que excluem outras plantas e deixam o solo exposto e suscetível à erosão. Produz grandes flores de cor rosa, porém os frutos não são aproveitáveis para consumo humano. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1). No uso ornamental pode ser substituída por helicônias (*Heliconia* spp.) e caetês (*Calathea* spp., *Goepertia* spp.) nativos;
- tumbérgia-azul (*Thunbergia grandiflora*), nativa do norte da Índia, trepadeira de flores lilás que se expande com facilidade por sobre vegetação nativa, sufocando vegetação florestal. Por isso requer cuidados e manejo contínuo, não devendo ser plantada nas proximidades de áreas naturais. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1) e pode ser substituída pelo cipó-de-são-joão (*Pyrostegia venusta*) e outras trepadeiras, preferencialmente nativas.

As árvores incluídas na Lista Oficial plantadas para sombra e fins ornamentais são:

- amendoeira (*Terminalia catappa*), nativa da Ásia tropical e da Oceania, árvore comumente plantada em áreas litorâneas para fins de sombra ao longo da orla marítima e também para arborização urbana e em estacionamentos. Produz frutos grandes e secos que são dispersados por morcegos, que raspam e consomem a polpa. Invasora agressiva em diversos países e especialmente em ilhas, invade Restingas e Manguezais. Como é muito apreciada para sombra, é comumente usada em estacionamentos e ao longo da costa. Esta enquadrada na Categoria 2. Pode ser facilmente substituída por ingás (*Inga marginata*, *I. edulis*) e outras espécies, conforme o ecossistema, que têm formato de copa também amplo e são espécies nativas;



(*Musa rosacea*)



(*Terminalia catappa*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.1 PLANTAS ORNAMENTAIS



(*Hovenia dulcis*)

- uva-japonesa ou uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), nativa do Japão, do leste da China e da Coreia até o Himalaia, ocorre até 2.000m de altitude (Dechoum et al., 2014). Foi introduzida no Brasil na segunda metade do século 20 e usada para produção de madeira, sombra em pastagens e áreas de cultivo, e como quebra vento. Muito plantada para sombrear granjas de porcos e aves no oeste catarinense, pois perde as folhas no inverno e então permite a incidência do sol sobre essas estruturas. Invade vastas áreas de Floresta Estacional Decidual no oeste do estado, assim como as Florestas Ombrófila Mista e Ombrófila Densa. A invasão estende-se ao Rio Grande do Sul e ao Paraná nos mesmos ecossistemas. Está enquadrada na Categoria 2, porém requer controle e contenção para evitar ainda maior dominância em áreas de florestas nativas. Na Floresta Estacional Decidual essa espécie deve ser gradativamente substituída por espécies nativas decíduas como o ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), o ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus*) e o cedro (*Cedrela fissilis*). A grandiúva (*Trema micrantha*) pode ser usada como intermediária de rápido crescimento para uso no sombreamento de granjas enquanto as outras espécies se desenvolvem. Alternativas para uso madeireiro são a mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium*), a taiuva (*Maclura tinctoria*), o mandiocão (*Schefflera morototoni*), a canjerana (*Cabralea canjerana*), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e o capororocão (*Myrsine umbellata*). O capororocão (*Myrsine umbellata*) e a aroeira-brava (*Myracrodruon urundeuva*) podem ser utilizados para lenha. Na Floresta Ombrófila Mista pode ser substituída pelo cedro (*Cedrela fissilis*), canjerana (*Cabralea canjerana*), canelas (*Ocotea* spp.), ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e camboatá-branco (*Matayba eleagnoides*), entre outras espécies. Na região de Floresta Ombrófila Densa, a uva-do-japão em uso para sombra ou fins estéticos deve ser substituída por ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), canjerana (*Cabralea canjerana*), ingá (*Inga marginata*, *I. edulis*), figueira-branca (*Ficus luschnathiana*) e outras figueiras (*Ficus organensis*), cedro (*Cedrela fissilis*) e outras plantas;

- alfeneiro, ligustro (*Ligustrum spp.*), congrega quatro ou mais espécies introduzidas no Brasil: *Ligustrum japonicum*, arbusto nativo do Japão, da China e da Coreia; *L. lucidum* e *L. sinense*, ambos nativos da China e da Coreia, e *L. vulgare*, arbusto ou arvoreta nativa de vários países da Europa e do norte da África. O gênero como um todo foi incluído na Categoria 1 da Lista Oficial dada a alta agressividade como invasores de florestas no sul do Brasil e no Uruguai. Essas árvores inibem a germinação de espécies nativas e eliminam outras plantas existentes, formando associações homogêneas com o passar do tempo. Os frutos azuis escuros são dispersados por aves, o que inviabiliza seu controle, especialmente por serem invasores de florestas, principalmente nas Florestas Ombrófila Mista e Estacional Decidual. Muito usados em arborização urbana, devem ser substituídos por espécies nativas atrativas para a fauna. Os pessegueiros-bravos são árvores nativas de aspecto e frutos muito similares (*Prunus brasiliensis* na Floresta Ombrófila Densa; *P. reflexa* em todas as formações florestais do estado; *P. subcoriacea* nas Florestas Ombrófila Mista e Ombrófila Densa; e *P. ligustrina* na Floresta Ombrófila Mista) (Reitz, 1996). Qualquer espécie do gênero *Ligustrum* está proibida para uso no estado, devendo ser oportunamente substituída no paisagismo e na arborização urbana;
- casuarina (*Casuarina equisetifolia*), nativa da Austrália, foi distribuída em áreas litorâneas em muitos países para fins de estabilização de dunas. Pode ser substituída pela aroeira-vermelha (*Schinus therebinthifolius*), pelo jasmim (*Tabernaemontana catharinensis*), pela orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum*) e outras espécies nativas. Invade ambientes de Restinga e dunas;
- acácia-trinervis (*Acacia longifolia*), nativa da Austrália, há décadas usada amplamente para estabilização de dunas, é comum ao longo da costa do Uruguai e ocasional ao longo da costa no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina;



(*Ligustrum sp.*)



(*Casuarina equisetifolia*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.1 PLANTAS ORNAMENTAIS



(*Syzygium cumini*)



(*Magnolia champaca*)



(*Melia azedarach*)

- jambolão (*Syzygium cumini*), nativo da Ásia, árvore de médio porte que produz frutos roxos de sabor adstringente. As sementes são dispersadas por aves, o que facilita sua ampla disseminação. Invade Restingas e florestas alteradas. Seu uso em praças, áreas públicas e estacionamentos não é recomendado porque os frutos sujam e mancham estruturas como bancos e mesas, inviabilizando seu uso pelo público. Está enquadrado na Categoria 2, porém seu uso deve ser descontinuado gradativamente. Pode ser substituído por jabuticabeira (*Plinia cauliflora*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), araçá (*Psidium cattleianum*), pessegueiro-bravo (*Prunus* spp.), ingás (*Inga* spp.) e inúmeras outras espécies nativas;
- magnólia-amarela (*Magnolia champaca*), nativa da Ásia, é invasora de florestas na região do vale do Itajaí, na Floresta Ombrófila Densa, formando densos aglomerados que excluem a vegetação nativa. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1) em função dos impactos sobre florestas nativas. Pode ser substituída pelo baguaçu (*Talauma ovata*) no litoral, bastante similar; por quaresmeiras (*Tibouchina* spp.) também ao longo do litoral; por maçaranduba (*Manilkara subsericea*), no litoral ao norte do vale do Itajaí, espécie ameaçada de extinção; ou por abiu, guapeba, guacá-de-leite ou grão-de-galo (*Pouteria* spp.) na Floresta Ombrófila Densa (Reitz, 1968);
- cinamomo, santa-bárbara (*Melia azedarach*), nativo de ampla área no leste da Ásia, introduzida para fins ornamentais. Muito usado em arborização urbana, está proibido desde a publicação da Lista Oficial (Categoria 1). Os frutos são consumidos e dispersados por aves e morcegos, chegando a áreas distantes da origem. É especialmente invasor em ambientes de florestas ciliares degradadas e em solos originários de rochas basálticas, mais expressivas na Floresta Estacional Decidual, no oeste do estado. Pode ser substituído por carobas (*Jacaranda micrantha* no litoral e *J. puberula* na Floresta Ombrófila Mista), dedaleiro (*Lafoensia pacari*) na Floresta Ombrófila Mista, cedro (*Cedrela fissilis*) e canjerana (*Cabralea canjerana*) em todos os ambientes florestais do estado, além de inúmeras outras espécies nativas;

- pau-incenso (*Pittosporum undulatum*), nativo da Austrália, gera frutos de cor alaranjada em grande quantidade que são dispersados por aves. Invade todos os tipos de florestas do estado e inibe fortemente a germinação de espécies nativas. Seu controle é difícil porque ramos ou caules deixados no solo voltam a enraizar, de modo que é preciso remover o material das áreas de invasão e mantê-lo sob monitoramento até que se decomponha ou incinerá-lo. Enquadrado na Categoria 1, pode ser substituído por baga-de-morcego ou vacum (*Allophylus petiolatus* na Floresta Ombrófila Densa, *A. edulis* na Floresta Estacional Decidual, *A. guaraniticus* na Floresta Ombrófila Mista e na Floresta Estacional Decidual, pitangueira (*Eugenia uniflora*), pau-cincho (*Sorocea bonplandii*) e muitas outras espécies nativas;
- saboneteira (*Aleurites moluccana*), nativa da Malásia, da Polinésia e das Filipinas, árvore de grande porte invasora de florestas. Nas ilhas do Havaí sua invasão é muito expressiva e a espécie foi listada como proibida (Categoria 1) por medida preventiva para que seu uso seja descontinuado. Pode ser substituída na região de Floresta Ombrófila Densa por cedro (*Cedrela fissilis*), canjerana (*Cabralea canjerana*), maçaranduba (*Manilkara subsericea*), canelas (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp.) e outras árvores nativas.



(*Pittosporum undulatum*)



(*Aleurites moluccana*)

3

A LISTA OFICIAL
DE ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS NO
ESTADO
DE SANTA
CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL



(*Eriobotrya japonica*)



(*Morus nigra*)



(*Morus alba*)

3.1.2 Árvores e outras plantas frutíferas

Diversas árvores frutíferas comumente cultivadas geram problema como invasoras, especialmente aquelas dispersadas por aves ou morcegos, pois fogem do controle e suas sementes são levadas a longas distâncias.

- nêspera, ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica*), nativa do Japão e da China (Webb et al., 1988), introduzida em função do potencial de cultivo dos frutos. Invade todas as formações florestais do estado. A dispersão de sementes é feita por morcegos e outros animais, o que dificulta seu controle. Comum em quintais de casas, produz frutos abundantes que devem ser colhidos para evitar sua dispersão a áreas naturais. Está enquadrada na Categoria 2, porém seu uso deve ser feito com cuidado para evitar novas invasões biológicas em detrimento de florestas nativas. Pode ser substituída por outras frutíferas não invasoras como o pessegueiro, a pitangueira, o araçá e, na Floresta Ombrófila Densa, pelo guacá (*Pouteria* spp.), entre muitas outras espécies;
- goiabeira (*Psidium guajava*), nativa desde o sul do México até o norte da América do Sul, cultivada em todo o mundo tropical. Invade áreas de florestas degradadas ou desmatadas assim como Restingas. As sementes são dispersadas por aves e até mesmo por animais de criação. Forma, por vezes, densos agrupamentos associados ao ipê-de-jardim (*Tecoma stans*) em áreas de pastagem, atrapalhando o uso econômico. Enquadrada na Categoria 2, deve ser mantida apenas em áreas onde os frutos são aproveitados e removida de áreas naturais. Pode ser substituída por guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), araçá (*Psidium cattleianum*) e muitas outras frutíferas não invasoras;
- amoreira-preta (*Morus nigra*), nativa da China, foi introduzida com vistas ao cultivo dos frutos, utilizados para geleia e confeitaria. Invade áreas florestais degradadas e ambientes abertos, assim como a amoreira-branca (*Morus alba*). As sementes são dispersadas por aves e outros animais, o que dificulta o controle da espécie. Está enquadrada na

Categoria 2 para permitir a produção comercial. Em outras áreas pode ser substituída, para fins ornamentais, por leiteiro (*Sapium glandulatum*) e aroeira-vermelha (*Schinus thebinthifolius*); para produção de frutos, pela uvaia (*Eugenia pyriformis*) nas Florestas Ombrófila Mista e Estacional Decidual, pela pitangueira (*Eugenia uniflora*), araçá (*Psidium cattleianum*) e muitas outras espécies frutíferas;

- jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), nativa da Índia e da Malásia em florestas acima de 1000m de altitude, é cultivada mais comumente nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, onde é agressiva invasora em florestas alteradas e clareiras. Produz frutos de grande tamanho com centenas de sementes dispersadas por animais. O registro mais antigo de introdução de jaqueiras no Brasil data de 1683 na Bahia (Bergallo et al., 2016). Embora na região sul não haja invasões significativas da espécie, o risco de invasão é alto em função da gradativa adaptação da espécie e das mudanças climáticas para temperaturas mais elevadas, que a favorecem. Está enquadrada na Categoria 2, ainda que seu uso produtivo seja restrito no estado. Deve ser substituída por outras espécies frutíferas e de caráter ornamental como figueiras (*Ficus* spp.), guacá (*Pouteria* spp.), bacupari (*Garcinia gardneriana*) e baguaçu (*Talauma ovata*) na Floresta Ombrófila Densa;
- limoeiro, nativo da Ásia, provavelmente da Índia e do Paquistão (*Citrus limon*) (Encyclopedia of Life, 2016a) e laranja (*Citrus sinensis*), nativa do sul da China (Encyclopedia of Life, 2016b). Essas espécies, assim como outros cítricos cultivados, têm comportamento oportunista, ou seja, não são invasoras agressivas, mas suas populações se expandem a partir de árvores abandonadas em quintais ou plantações. Quando isso acontece, invadem florestas, os frutos sendo dispersados por animais. Estão enquadradas na Categoria 2;
- morango-silvestre (*Rubus rosifolius*), nativo do Japão, da China, da Índia, da Indonésia (Sumatra), da Malásia, das Filipinas, da Austrália e da Nova Zelândia em florestas de altitude (Instituto Hórus - Base Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016); e amora-preta (*Rubus ulmifolius*), arbusto nativo da Europa e do norte da África, invadem o subosque de florestas formando densos emaranhados que bloqueiam a passagem de pessoas e animais. Ocorrem em todas as formações florestais do estado. Estão enquadradas na Categoria 1 e devem ser substituídas por espécies nativas de amoreiras (*Rubus* spp.) ou outras plantas frutíferas não invasoras;
- chuchu (*Sechium edule*), provavelmente nativo da América Central, é cultivado como planta alimentícia. Quando próximo a áreas naturais pode expandir-se por sobre áreas florestais, formando mantas de cobertura que atrapalham a fotossíntese e prejudicam as plantas atingidas. Em Santa Catarina esta situação é observada principalmente na Serra do Mar no norte do estado, configurando um fator de degradação ambiental também no Paraná e em São Paulo. Também é invasora em Cuba. Deve ser mantida em cultivo longe de áreas naturais ou controlada permanentemente. Em função do uso alimentar, está enquadrada na Categoria 2.



(*Artocarpus heterophyllus*)



(*Rubus rosifolius*)

3

A LISTA OFICIAL
DE ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS NO
ESTADO
DE SANTA
CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL



(*Acacia mearnsii*)



(*Eucalyptus* sp.)

3.1.3 Árvores para produção florestal

Em todo o mundo há três gêneros de árvores mais plantados para produção florestal: *Pinus*, *Eucalyptus* e *Acacia*. Embora todos estejam presentes no Brasil, a agressividade e a ampla disseminação de pinus fez com que se tornasse uma espécie exótica invasora em praticamente todos os ambientes terrestres.

As espécies introduzidas para produção florestal presentes no estado são apresentadas a seguir:

- eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), nativos da Austrália, são cultivados para lenha, mourões, madeira e outros subprodutos em muitos países. O gênero compreende um complexo de mais de quinhentas espécies, sendo algumas invasoras agressivas, porém a maior parte das espécies plantadas no Brasil, até o presente, apresenta invasão moderada. O uso de árvores clonais em reflorestamentos comerciais também diminui a pressão de propágulos. São grandes consumidores de água (Versveld et al., 1998) e não devem ser mantidos perto de nascentes ou pequenos cursos d'água, sob risco de exauri-los. Seu uso no estado é permitido para fins produtivos (Categoria 2), devendo ser evitado como ornamental, para plantios ao longo de rodovias e em áreas urbanas. Como atingem grande porte, chegando a mais de 30 metros de altura, não devem ser plantados perto de casas e outras estruturas;
- acácia-negra (*Acacia mearnsii*), nativa da Austrália, é cultivada para produção de lenha e de taninos, especialmente no Rio Grande do Sul. Na África do Sul se considera a pior das árvores invasoras porque domina margens de rios e é grande consumidora de água (Versveld et al., 1998). As sementes de pequeno tamanho são dispersadas pelo vento e se acumulam no solo, onde podem ficar viáveis durante cinquenta anos ou mais. O uso dessa espécie no estado está proibido (Categoria 1).

• pínus (*Pinus spp.*), ou pinheiros americanos, são árvores utilizadas para produção florestal desde a década de 1950 no Brasil. Todas as espécies do gênero são nativas do hemisfério norte, enquanto que em todos os países do hemisfério sul onde alguma dessas espécies foi introduzida há problemas de invasão biológica. Árvores do gênero *Pinus* foram amplamente plantadas no hemisfério sul e tornaram-se invasoras importantes em inúmeros países, sendo crescente a percepção dos problemas decorrentes em termos de impactos ambientais e desafios na gestão de áreas naturais (Richardson et al., 1994). A experimentação florestal com essas espécies levou à sua ampla disseminação no Brasil, criando uma forte pressão de propágulos e inúmeras oportunidades de invasão. Essas árvores causam problemas em pastagens, à gestão de bacias hidrográficas, pelo alto consumo de água, em áreas protegidas e todos os tipos de ambientes abertos, degradados ou não. Devido ao grande porte e à tendência a formar agrupamentos exclusivos, os pínus têm impactos diversos sobre processos ecossistêmicos (Richardson et al., 1994). As duas espécies mais plantadas no Brasil, e também mais invasoras, são *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, ambas nativas dos Estados Unidos. Crescem rapidamente e começam a produzir sementes com 4 ou 5 anos de idade, dependendo do ambiente. As sementes têm adaptações para dispersão pelo vento, podendo atingir grandes distâncias (até 60km segundo Jankovski, 1985, na região de Curitiba - PR), especialmente em ambientes abertos como Campos e Restingas. As sementes germinam intensamente, formando densos aglomerados de plantas que excluem a vegetação nativa até formar monoculturas de pínus. Por essa razão, o uso dessas árvores deve ser voltado exclusivamente à produção florestal, não sendo adequadas para outras finalidades. Em função do crescimento acelerado, consomem mais água do que espécies nativas, comumente reduzindo sua disponibilidade no meio, efeito mais visível perto de nascentes e pequenos cursos d'água. As folhas modificadas, denominadas acículas, se acumulam sobre o solo porque os microrganismos do solo têm dificuldade de decompor esse material extremamente fibroso. Isso dificulta a germinação de outras espécies e facilita a dominância de pínus com o passar do tempo. São espécies pouco exigentes em termos de fertilidade, levando ao empobrecimento de solos que ocupam por não reciclar os nutrientes disponíveis. Árvores de pínus fora de plantações comerciais devem ser eliminadas ou substituídas por outras espécies, nativas ou não invasoras. O abandono de áreas experimentais, como no caso do Parque Estadual do Rio Vermelho, em Florianópolis, é uma fonte importante de invasão nos ecossistemas associados, em especial na Restinga, em parte suprimida por densos aglomerados de pínus. Sendo as plantas de Restinga dependentes de insolação direta, o sobreamento por pínus faz com que sejam excluídas. Em médio e longo prazo esses ambientes são suprimidos por essas formações puras e de baixa diversidade biológica.



(*Pinus sp.*)

3

A LISTA OFICIAL
DE ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS NO
ESTADO
DE SANTA
CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL



(*Melinis minutiflora*)



(*Pennisetum purpureum*)



(*Urochloa decumbens*)

3.1.4 Plantas forrageiras

Entre as gramíneas listadas para uso forrageiro, as braquiárias (gênero *Urochloa*) são as de maior impacto e preocupação dada a ampla distribuição geográfica que têm no país. Estão registradas como invasoras nove espécies (Instituto Hórus - Base Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016), embora haja pelo menos catorze espécies introduzidas no país (Kissmann, 1997). As espécies mais utilizadas para pastagens são *Urochloa brizantha* (brizantão) e *U. decumbens* (braquiária).

Essas espécies são utilizadas como forrageiras porque produzem muita biomassa, embora não tenham alto valor proteico como no caso da composição de espécies de Campos do Sul do Brasil. São plantas de rápido crescimento, agressivas, que conseguem inibir a germinação de outras espécies, dominando completamente o ambiente. As sementes ficam acumuladas no solo, assim é preciso muita persistência para eliminar infestações de braquiária de áreas naturais. Pelo menos uma espécie de braquiária (*Urochloa subquadriflora*) é invasora de áreas úmidas, entupindo pequenos córregos e lagoas rasas, com alterações significativas no meio aquático. Em função do uso pastoril, estão enquadradas na Categoria 2, e o gênero como um todo é considerado de alto risco de invasão biológica.

Outras gramíneas listadas são:

- capim-melado, capim-gordura (*Melinis minutiflora*), inicialmente usado como forrageira, introduzido no Brasil porque era usado como cama em navios-negreiros (Instituto Hórus - Base Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Foi também muito usada para revegetação de taludes e barrancos, de onde se dispersou ao longo de estradas para outros ambientes. Ao longo do tempo perdeu importância como forrageira, o que também favoreceu a invasão de ambientes naturais. Seu uso está proibido no estado (Categoria 1);

- capim-colonião (*Urochloa maxima*, atualmente designado *Megathyrsus maximus*), nativo da África, capim de alto porte e agressivo invasor em climas quentes. Atinge 1,5m de altura e forma aglomerados densos que excluem outras espécies. Ocorre em todos os ecossistemas do estado, sempre em ambientes abertos ou degradados, sendo comum ao longo de estradas, que funcionam como vias de dispersão. Seu uso deve ficar restrito para fins pastoris e deve ser substituído por outras espécies em locais onde não tenha essa função (Categoria 2);
- capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), nativo da África, de porte alto, em geral de coloração roxa, introduzido como forrageira. A reprodução é vegetativa, porém mesmo assim forma aglomerados densos que excluem outras espécies. Não tem o mesmo grau de agressividade que as braquiárias, porém deve ser manejado para fins pastoris e substituído onde não tenha essa função (Categoria 2);
- capim-gafanhoto (*Melinis repens*), nativo da África, introduzido como forrageira, forma densos aglomerados que impedem o desenvolvimento da vegetação nativa. Muito comum ao longo de caminhos e estradas, assim como nos Campos do Sul do Brasil. Não tem mais relevância como espécie de forragem, por isso foi proibido no estado (Categoria 1);
- capim-estrela (*Cynodon dactylon*), forrageira também utilizada para a formação de gramados em canchas desportivas de futebol e para campos de golfe, assim como para revegetação de barrancos e taludes, prática que leva à sua disseminação por via de estradas. É considerada invasora em mais de 80 países (Kissmann, 1997), sendo de difícil erradicação uma vez estabelecida. No Brasil impacta a produção de algodão, amendoim, café, cítricos, fumo, cana-de-açúcar e outras culturas agrícolas (Kissmann, 1997). Seu uso está proibido no estado (Categoria 1).

Além das gramíneas, a leucena (*Leucaena leucocephala*) foi introduzida em regiões tropicais e subtropicais ao redor do planeta e é invasora em mais de cem países. Essa espécie também foi bastante utilizada para fins de recuperação de áreas degradadas, porém é agressiva invasora que não permite o restabelecimento da vegetação nativa.



(*Cynodon dactylon*)



(*Melinis repens*)

3

A LISTA OFICIAL
DE ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS NO
ESTADO
DE SANTA
CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL



(Clarias gariepinus)

3.1.5 Peixes

Diversas espécies exóticas invasoras de peixes foram introduzidas no Brasil e entre bacias hidrográficas brasileiras para fins de aquicultura, pesca desportiva, aquariorfilia e uso como isca viva. Em Santa Catarina, estão listadas até o presente onze espécies destinadas à criação, uma para aquariorfilia e uma de introdução involuntária. É possível que haja outras espécies já observadas no estado desde a elaboração da Lista Oficial, em 2010, pois a Base de Dados Nacional inclui, atualmente, 114 espécies (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). O uso de espécies não nativas para isca viva tem, mais recentemente, levado à introdução de mais espécies em diversas bacias no Brasil. Pescadores e criadores precisam melhorar os cuidados para evitar o contato de peixes exóticos com ambientes naturais, especialmente porque, uma vez introduzidos, a erradicação é praticamente impossível. Além disso, a introdução de espécies não nativas em uma bacia hidrográfica é proibida por lei no Brasil, sem autorização do IBAMA, sejam exóticas ao país ou simplesmente à bacia em questão (então denominadas espécies alóctones), conforme Portaria IBAMA 145-N / 1998.

A presença de espécies exóticas invasoras é considerada a terceira maior causa de extinção de vertebrados em ambientes aquáticos (Kour et al., 2014).

a) Peixes para aquicultura e pesca desportiva

A aquicultura é a principal via de introdução e dispersão de espécies de peixes exóticos em todo o mundo. De modo geral, as estruturas utilizadas para produção, desde tanques escavados até gaiolas ou tanques-rede, são precárias e ocasionalmente permitem o escape de peixes que deveriam ficar contidos e não entrar em rios ou outros corpos d'água naturais. Muitas espécies translocadas entre bacias hidrográficas no Brasil e introduzidas de outros países para pesca desportiva são fruto de introdução ilegal, dada que essas práticas não são permitidas sem autorização do IBAMA.

As espécies atualmente listadas são:

- bagre-africano (*Clarias gariepinus*), nativo da África. Peixe de hábitos noturnos, vive no fundo de cursos d'água e prefere áreas rasas e pantanosas com fundo lodoso, porém também ocorre em rios com correnteza forte. Consome alimentos de origem vegetal e animal, como insetos, plâncton, invertebrados e peixes, assim como animais jovens (aves, anfíbios, répteis), carne em decomposição e plantas. O maior problema da espécie é que tem um órgão respiratório acessório que permite que respire ar quando muito ativo ou sob condições de extrema seca. Nessas situações, pode viver no substrato lodoso de corpos d'água e tomar golfadas de ar com a boca, assim como sair da água durante a noite, arrastando-se com as nadadeiras peitorais, em busca de comida, ou através de áreas pantanosas muito rasas, para chegar a sítios reprodutivos (Fishbase, 2016). Por isso o risco de invasão por essa espécie é altíssimo e a espécie está proibida no estado (Categoria 1). No estado do Paraná, a espécie é invasora na região litorânea, não havendo mais interesse de pesca porque o sabor da carne não agrada aos consumidores. Isso mostra que o custo econômico e social é alto em função de uma introdução mal planejada sem verificação anterior de valor de mercado e sem estabelecer critérios para criação de modo a evitar impactos paralelos. O abandono da espécie agrava a invasão, pois sequer o controle exercido pela pesca segue ativo. Nessa área do litoral paranaense, as margens do Rio Guaraguaçu estão dominadas por braquiária (*Urochloa* sp.), outra espécie invasora africana, que provê um habitat raso com abrigo e alimento em abundância para o bagre-africano (Vitule et al., 2006) e não serve para espécies nativas. Em Santa Catarina, há registro de sua presença no rio Uruguai, na Usina Hidrelétrica de Itá, e em canais no município de Aurora;
- bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*), peixe nativo da América do Norte, ocorre na região central dos Estados Unidos até o sul do Canadá e norte do México. Onívoro, alimenta-se de pequenos peixes, crustáceos, mexilhões e caracóis, além de insetos aquáticos e pequenos mamíferos. A forma albina é comumente comercializada para aquariofilia (Fishbase, 2016). No Brasil, o cultivo dessa espécie em tanques-rede e açudes em planícies de inundação levou ao seu escape e à invasão biológica (Orsi; Agostinho, 1999). A criação dessa espécie requer cuidados e estruturas de contenção para impedir sua dispersão a cursos d'água naturais (Categoria 2);



(*Ictalurus punctatus*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.5 PEIXES



(*Micropterus salmoides*)



(*Cyprinus carpio*)

- black bass (*Micropterus salmoides*), nativo da América do Norte, nas bacias do Rio Saint Lawrence e Grandes Lagos, Rio Hudson e Rio Mississipi, além de rios que drenam para o Oceano Atlântico desde a Carolina do Norte até a Flórida e o norte do México. Foi introduzido para pesca desportiva em muitos países, muitos dos quais reportam impactos ecológicos subsequentes. Onívoros, os adultos se alimentam de peixes, lagostins e anfíbios, enquanto os jovens consomem crustáceos, insetos e pequenos peixes. Podem ter comportamento canibal (Fishbase, 2016). A dieta leva à alteração do equilíbrio de biomassa de espécies nativas de peixes, pois, sendo de grande tamanho, dificilmente sofrem predação (CABI Invasive Species Compendium, 2016). Vivem em lagos vegetados de águas claras, açudes, pântanos e águas paradas em poças ou piscinas de cursos d'água (Fishbase, 2016). Há registro de extinções e redução de populações de peixes nativos em nível global (CABI Invasive Species Compendium, 2016). Essa espécie está proibida no estado (Categoria 1);
- carpa (*Cyprinus carpio*), nativa da Ásia Central até o Mar Negro e também no Rio Danúbio, na Europa. É utilizada no Brasil para criação e produção alimentar. Remexe o fundo de corpos d'água, aumentando a turbidez por deslocar sedimentos. Essa alteração no ambiente aquático natural dificulta a permanência de espécies nativas. Estruturas de criação devem assegurar que não consiga escapar para ambientes naturais. As carpas foram voluntariamente disseminadas em reservatórios de usinas hidrelétricas como Barra Grande, Itá, Machadinho e Quebra-Queixo, de onde têm acesso a rios e córregos que deságuam nesses locais. Também há registros de sua presença nos rios do Peixe, Itajaí-açu e Canoas (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016), devendo porém haver outras bacias afetadas. A criação (Categoria 2) requer cuidado para evitar escape sob risco de impactos ambientais severos e irreversíveis;
- carpa-capim (*Ctenopharingodon idella*), nativa da China e da Sibéria oriental, vive em ambientes subtropicais e temperados, em rios, lagos, açudes e reservatórios com vegetação abundante, em geral de pouca profundidade. Tolerância ambiental de baixa oxigenação, assim como certo grau de salinidade. Produz grande quantidade de ovos, entre 500 mil e um

milhão. São herbívoras, consumindo entre 40 e 300% seu peso por dia. Foi introduzida em inúmeros países especialmente para controle de vegetação aquática (ISSG, 2016). Entre os impactos decorrentes estão a competição com espécies nativas e invertebrados aquáticos por alimento, espaço e áreas de reprodução, a transmissão de patógenos e parasitas e o consumo total da vegetação aquática em corpos d'água, alterando o ambiente natural em detrimento de espécies nativas. A criação (Categoria 2) requer cuidado para evitar escape sob risco de impactos ambientais severos e irreversíveis;

- carpa-de-cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis*), nativa da China oriental e dos rios de planície do norte e do sul da China (Jennings, 1988), foi introduzida em inúmeros países para fins de aquicultura e consumo de matéria orgânica em açudes. Tolerância extrema de temperatura da água e alta turbidez, adaptando-se facilmente a uma gama de ambientes. Compete com espécies nativas que se alimentam de plâncton, algas e larvas e adultos de insetos. Seu uso para essas finalidades é proibido em diversos países, como a Suíça, em função dos impactos ecológicos resultantes (CABI Invasive Species Compendium, 2016). A criação (Categoria 2) requer cuidado para evitar escape sob risco de impactos ambientais severos e irreversíveis;
- carpa-prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*), nativa da China, introduzida no Brasil e em inúmeros países para fins de aquicultura e controle de plâncton em açudes e plantas de tratamento de esgoto com excesso de matéria orgânica (CABI Invasive Species Compendium, 2016). De crescimento rápido, compete com espécies nativas por espaço e alimento, alterando o equilíbrio de ecossistemas aquáticos naturais. O exemplo mais trágico de invasão por essa espécie é no Rio Mississippi, nos Estados Unidos, onde constituem 90% de todos os peixes (ver <https://www.nps.gov/miss/learn/nature/ascarpover.htm>). A criação (Categoria 2) requer cuidado para evitar escape sob risco de impactos ambientais severos e irreversíveis;



(*Ctenopharingodon idella*)



(*Hypophthalmichthys molitrix*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.5 PEIXES



(*Oreochromis niloticus*)

- pacu, caranha (*Piaractus mesopotamicus*), nativo das bacias dos rios Paraná e Paraguai, é utilizado para fins de aquicultura (está enquadrado na Categoria 2). De grande porte, compete vigorosamente com espécies nativas por espaço e alimento. Invade áreas inundadas em ambientes florestais para alimentar-se de frutos e sementes de árvores (Fishbase, 2016). Em Santa Catarina, tem presença confirmada na Usina Hidrelétrica de Itá, em Concórdia, portanto na bacia do rio Uruguai (Instituto Hórus - Base Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016);
- tilápia (*Tilapia rendalli*), nativa da África, foi introduzida em muitos países para controle de vegetação aquática e aquicultura. Muito tolerante a extremos de temperatura (de 8 a 41°C) e à salinidade, vive preferencialmente em corpos d'água com vegetação aquática, de águas lentas ou pantanosas. Os jovens se alimentam de plâncton, os adultos de plantas, algas, insetos e crustáceos. Constrói ninhos para os filhotes, que são guardados pelos pais, assegurando altas taxas de sobrevivência (Fishbase, 2016). A criação requer cuidados para evitar que escapem para ambientes naturais (está enquadrada na Categoria 2);
- tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), nativa do rio Nilo, no norte da África. Onívora, consome todo tipo de alimento de origem animal ou vegetal. Introduzida em mais de cinquenta países tropicais em todos os continentes para aquicultura e pesca desportiva, tornou-se a espécie de peixe com a maior compilação de impactos ambientais em nível global. Tolerante a condições ambientais de ambientes degradados, baixa oxigenação e relativa salinidade, adaptando-se facilmente em detrimento de espécies nativas (CABI Invasive Species Compendium, 2016). Entra em idade reprodutiva aos cinco ou seis meses de vida. Os ovos são incubados na boca da fêmea e os filhotes mantidos em ninhos escavados, que são guardados pelos pais. Com isso, a taxa de sobrevivência é altíssima (ISSG 2016). É responsável pela extinção de espécies nativas em inúmeros países, inclusive no Lago Vitória, na África, e no Lago Titicaca, na divisa entre o Peru e a Bolívia. Além da predação direta e da competição por espaço e alimento, pode transmitir doenças e parasitas, comuns em estruturas de criação, a espécies nativas (CABI Invasive Species Compendium, 2016). A criação dessa espécie no Brasil tem grande importância econômica, porém carece dos cuidados necessários para prevenir seu escape e os impactos ambientais decorrentes, com impactos irreversíveis. É comum a criação em

reservatórios, o que confere à espécie oportunidades importantes de invasão em cursos d'água associados, especialmente quando criada em tanques-rede ou gaiolas, de onde o escape é comum. O uso de tecnologias como cultivo de populações de tilápia monosssexo e estéreis poliplóides pode contribuir com a diminuição da pressão de propágulos no ambiente, mas a eficiência desses métodos em controlar a taxa reprodutiva deve ser previamente avaliada (ISSG, 2016; Tachibana et al., 2004; Turra et al., 2010). Dada a relevância econômica, está enquadrada na Categoria 2, requerendo boas práticas de manejo para reduzir impactos ambientais;

- truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), nativa da Armênia, Rússia, Canadá, Estados Unidos e México, é uma espécie de águas frias, portanto comum apenas nas áreas altas do estado e em outros ambientes de altitude no Brasil. Precisa de ambientes aquáticos com alta oxigenação, havendo sido introduzidas a cursos d'água naturais com frequência, pois é mais difícil manter a oxigenação em estruturas de criação. Esse contato com cursos d'água naturais propicia seu escape, apesar de que a prática de peixamento é proibida por lei no Brasil com qualquer espécie que não seja nativa da bacia em questão sem autorização do IBAMA (Portaria IBAMA 145-N / 1998). A espécie foi amplamente distribuída em países com áreas de clima temperado durante pelo menos 125 anos, de forma que há também inúmeros impactos ambientais relatados, inclusive o declínio de populações naturais de outras espécies de trutas (CABI Invasive Species Compendium, 2016). Os impactos mais comuns são a predação de peixes de outras espécies, a competição por espaço e alimento e a transmissão de doenças (ISSG, 2016). Em Santa Catarina está registrada em cursos d'água no Parque Nacional de São Joaquim e no Parque Estadual do Tainhas (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016), o que mostra a necessidade de maiores cuidados na criação (está enquadrada na Categoria 2) para evitar o acesso a ambientes naturais.



(*Oncorhynchus mykiss*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.5 PEIXES



(*Poecilia reticulata*)

b) Peixes para aquários

O comércio de peixes ornamentais vêm crescendo e ampliando o número de espécies disponíveis. Com isso, aumenta a pressão de propágulos e um número crescente de espécies destinadas à aquariofilia tem sido encontrada em cursos d'água naturais (Magalhães et al., 2009). Em Santa Catarina há apenas uma espécie na Lista Oficial:

- barrigudinho (*Poecilia reticulata*), peixe nativo do norte da América do Sul (Venezuela, Guiana Francesa, Guiana, Suriname e norte do Brasil - Pará e Amapá). Mede 3,5 a 5cm de comprimento e é onívoro, ou seja, consome qualquer tipo de alimento, de origem vegetal ou animal. Entre os principais alimentos estão ovos de insetos e de outros peixes. Por essa razão foi disseminado no Brasil para controle de ovos e larvas do mosquito-da-dengue (*Aedes aegyptii*). Como a espécie se alimenta de forma genérica, essa iniciativa gerou impactos sobre inúmeras outras espécies de insetos e peixes nativos, reduzindo populações naturais. Essa espécie está, em função do potencial de impactos, proibida no estado (Categoria 1).

c) Peixes de introdução involuntária

A única espécie de peixe introduzida involuntariamente que consta na Lista Oficial chegou em associação com o comércio internacional:

- muzzled blenny (*Omobranchus punctatus*), peixe marinho nativo do Oceano Indo-Pacífico e do Pacífico Ocidental, atinge 9,5cm de comprimento e 4 anos de vida. Foi introduzido por descarte de água de lastro de navios no Brasil, em Trinidad e Tobago, no Panamá, na Venezuela, no Mar Mediterrâneo e no Oceano Índico. Vive também em águas salobras em manguezais e em ambientes de costões rochosos. Altamente tolerante a condições ambientais adversas, põe ovos que se prendem a substratos diversos por um filamento adesivo. As larvas planctônicas são comumente observadas em águas costeiras rasas (Fishbase, 2016). Não há interesse comercial nessa espécie e ela está proibida no estado (Categoria 1).

3.1.6 Animais de estimação

O abandono de animais de estimação é crime no Brasil. Além de ser um ato de crueldade para com os animais em si, pode causar impactos negativos a espécies nativas onde são liberados e ao meio ambiente. A soltura de animais de estimação pode facilitar a predação de espécies nativas, a competição por abrigo, alimento e por áreas para reprodução, além de propiciar a transmissão de doenças e de parasitas para animais com os quais tenham contato. Animais de estimação devem ficar mantidos nas casas onde vivem, receber alimento, atenção e carinho de quem opta por adotá-los, e jamais ser liberados ou abandonados para viverem por sua própria conta.

As espécies contempladas na Lista Oficial são:

- tigre-d'água (*Trachemys scripta elegans*), tartaruga nativa da América do Norte, foi introduzida no Brasil para venda como animal de estimação, porém posteriormente proibida pelo IBAMA e substituída por uma espécie do mesmo gênero, *Trachemys dorbigny*, nativa de algumas bacias hidrográficas no estado do Rio Grande do Sul, do Uruguai e do nordeste da Argentina. Essas tartarugas são postas à venda quando filhotes, medindo cerca de 5-10cm de comprimento. São então mantidas em pequenos aquários, o que lhes confere um aspecto de fácil cuidado e de ocupar pouco espaço. À medida que se tornam adultas, atingem cerca de 26cm de comprimento, exigindo mais espaço e cuidados contínuos. Os répteis são, geralmente, animais de vida longa, sendo que essas tartarugas podem viver mais de 30 anos (Reserva Romanetto, 2016). Então uma criança que a receba como presente vai tê-la como companhia praticamente até o auge da vida adulta. A longevidade faz com que esses animais sejam vítimas frequentes de abandono em parques urbanos e outras áreas naturais. Os proprietários acham que assim elas vão viver bem e que não precisam mais cuidar delas. O abandono de animais é crime e essas espécies, sendo exóticas, causam impactos a espécies nativas, jamais podendo ser abandonadas. Em função da introdução anterior da espécie da América do Norte e do abandono de animais, existem hoje animais híbridos entre a espécie nativa do Rio Grande do Sul e da América do Norte, comprometendo a genética da espécie brasileira, que felizmente é comum na sua área de distribuição natural;



(*Trachemys scripta elegans*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.6 ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO



(*Canis familiaris*)



(*Felis catus*)

- cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), que tem como ancestral o lobo *Canis lupus*, do hemisfério norte. Estima-se haver no mundo 700 milhões de cachorros, sendo o Brasil um dos países com maior número de animais, cerca de 27 milhões (Lessa et al., 2016). Cães que não vivem em casas, mas sim na rua, no meio rural ou em áreas naturais, sobrevivendo sem cuidado humano, perfazem 75% do total de animais no mundo (Rangel; Neiva, 2013). Ou seja, são relativamente poucos os cães efetivamente adotados por pessoas e menor ainda o número de cães sob bons cuidados. A falta de regulamentação e de fiscalização no Brasil faz com que muitos animais passem por maus tratos, sejam abandonados ou não fiquem restritos às propriedades onde vivem, com livre acesso à rua e também a ambientes naturais. Cães que usam áreas naturais ou vivem nelas de forma asselvajada competem com mamíferos nativos por alimento e abrigo, predam animais nativos e transmitem doenças como a leishmaniose, a raiva, a cinomose e o bicho geográfico para outros animais e também para pessoas. Registros de predação por cães em unidades de conservação no Brasil incluem anfíbios, répteis, aves e muitos outros mamíferos, desde animais de menor porte como gambás e tatus até macacos e onças (Lessa et al., 2016), pois é comum que cacem em matilhas. Todo proprietário de cães deve mantê-los dentro dos limites de sua propriedade, passear com eles usando guias e impedir, especialmente, o seu acesso a áreas naturais para evitar que haja impacto sobre animais nativos e a proliferação de doenças inclusive em ambientes urbanos. Os cães são considerados espécies exóticas invasoras quando presentes em ambientes naturais, seja quando vivem nesses ambientes de forma asselvajada ou quando usam essas áreas para caça, casos em que requerem medidas de controle para proteger a fauna nativa. Estão enquadrados na Categoria 2 e devem ser esterilizados para evitar grandes ninhadas e o abandono de filhotes;
- gato doméstico (*Felis catus*), animal de estimação de longa data com origem no Oriente Médio, hábil caçador e responsável pelas mais elevadas taxas de predação e extinção de aves. Estima-se para o Canadá uma população de 8,5 milhões de gatos mantidos como animais de estimação, além de 1,4 a 4,2 milhões de gatos ferais ou em vida livre. A população total do país é de 40 milhões de pessoas, ou seja, menos de 25% da população brasileira. Esses

gatos matam entre 100 e 350 milhões de pássaros por ano no Canadá, o que equivale a 2 a 7% da população de aves no sul do país (Blancher, 2013). Os números absolutos no Brasil tendem a ser maiores pois, como a população é muito maior, a de gatos tende a sê-lo também. Em alguns estados nos Estados Unidos, a posse de gatos somente é permitida para permanência no interior de casas, sem acesso a áreas externas. Isso visa evitar o impacto sobre aves e outros pequenos animais, de insetos a lagartixas. Gatos de estimação (Categoria 2) devem ser esterilizados para evitar grandes ninhadas difíceis de doar, receber comida suficiente e, preferencialmente, usar coleira com sinos, ou coleiras largas muito coloridas, facilmente visíveis por aves. Assim como os cães, os gatos somente são considerados como invasores quando presentes em ambientes naturais, em função do potencial impacto sobre espécies nativas;

- porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*), roedor nativo dos Andes na América do Sul, usado para fins de pesquisa científica e como animal de estimação. Tem uso alimentar na região de origem, no Caribe e na África. Está amplamente distribuído no mundo e se adapta a inúmeros tipos de ambientes, inclusive em áreas urbanas. As fêmeas podem gerar ninhadas de 2-5 filhotes até cinco vezes ao ano (CABI, 2016). Sua criação é permitida (Categoria 2) em função do uso para fins científicos e de pesquisa;
- camundongo (*Mus musculus*), nativo do Mar Mediterrâneo até a China, utilizado amplamente para fins de pesquisa e uso em laboratório, também como animal de estimação. As fêmeas podem ter 5-6 gestações por ano, cada uma entre 19 e 21 dias, com 3 a 8 filhotes por vez. Atualmente ocorre em praticamente todos os países, sendo sua distribuição mundial mais extensa que a de qualquer outro mamífero. São vetores de doenças, predam ninhos de aves e deslocam espécies nativas, além de gerarem prejuízos à agricultura, especialmente a grãos estocados (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Está proibido no estado (Categoria 1) e é considerado invasor quando presente em ambientes naturais, em função do potencial impacto sobre espécies nativas;



(*Mus musculus*)



(*Cavia porcellus*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.6 ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO



(*Callithrix jacchus*)

- saguis (*Callithrix spp.*), nativos do Brasil em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual, Cerrado e Caatinga. No presente há registro de três espécies no estado: o sagui-do-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), o sagui (*Callithrix geoffroy*) e o sagui-do-tufo-preto (*Callithrix penicilata*). O primeiro é natural da região nordeste, da Caatinga e da Floresta Ombrófila Densa nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Bahia e possivelmente o nordeste de Tocantins para o sul até o rio São Francisco e seu tributário a oeste, o rio Grande (IUCN, 2016); o segundo, na Floresta Ombrófila Densa no Espírito Santo e ao leste e nordeste de Minas Gerais, para o norte até os rios Jequitinhonha e Araçuaí e para o sul até a divisa do Espírito Santo e do Rio de Janeiro (IUCN, 2016); e o terceiro em áreas de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, na região central e nordeste, nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, sudoeste do Piauí, Maranhão, norte de São Paulo ao norte dos rios Tietê e Piracicaba até o sul dos rios Grande e São Francisco (IUCN, 2016). Há outras espécies do gênero no Brasil, sempre com distribuição natural distinta. A introdução de algumas espécies de saguis a territórios de outras têm levado à formação de híbridos e comprometido a sobrevivência das espécies, como é o caso do sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), nativo no estado do Rio de Janeiro. Nenhuma espécie do gênero ocorre naturalmente no estado de Santa Catarina e sua manutenção como animal de estimação é proibida (Categoria 1). Sua distribuição no país se deu por tráfico ilegal de animais e vendas informais, também ilegais, como animais de estimação. Não são animais domesticados, podendo morder pessoas que se acerquem deles. Por isso é comum que quem adote um sagui solte-o em parques e outras áreas. Junto com solturas indevidas feitas no passado quando da apreensão de animais de tráfico ilegal, essa é a causa dos problemas atuais de invasão por saguis em inúmeros locais no Brasil. Esses animais são onívoros, ou seja, consomem todo tipo de alimento, desde goma e resina de árvores, flores, frutos e sementes até insetos, aranhas, lagartos, anfíbios (IUCN, 2016) e filhotes e ovos de aves, sendo uma ameaça importante à avifauna nativa (Souza; Bergallo, 2009). A escassez de predadores naturais no estado permite que as populações cresçam sem qualquer controle natural. Essas espécies requerem um programa de controle populacional para reduzir os impactos sobre aves e muitas outras espécies nativas. Os saguis jamais devem ser alimentados, pois isso propicia o crescimento das populações, aumentando ainda mais o desequilíbrio que geram e os impactos sobre animais nativos. Ademais, são vetores de doenças como raiva, febre amarela, dois tipos de hepatite, leptospirose, klebsiellose e yersiniose (Ministério da Saúde, 2005), que podem ser passadas a outros animais e também a pessoas.

- bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), nativo do sul da África, utilizado para fins ornamentais. Tem como ambiente natural campos e savanas, porém se adapta muito bem em áreas urbanas e outros ecossistemas abertos. Tornou-se comum em ambientes de Restinga e outras áreas de vegetação aberta em Santa Catarina. O primeiro registro no Brasil é da época do império, trazido em navios negreiros. Em 1870 houve solturas diversas no interior do estado de São Paulo, por José Torre Rossmann, de onde foi levado para outros estados. Em Santa Catarina foi solto propositadamente em Florianópolis, entre 1928 e 1930, por Adolfo Kinder, a partir de onde expandiu-se para a costa do estado (Sick, 2001). Sua presença em áreas urbanas não é preocupante, porém sim em ambientes naturais e também invadidos por gramíneas africanas, pois se alimenta de sementes e grãos, dispersando sementes de gramíneas africanas como a braquiária e o capim-gordura (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). As espécies encontradas em ambientes urbanos não foram enquadradas em categorias e somente serão consideradas invasoras quando presentes em ambientes naturais;
- pardal (*Passer domesticus*), nativo da Europa, foi introduzido no Brasil em 1906 por Antônio Ribeiro, que trouxe 200 indivíduos de Portugal para soltá-los no Campo de Santana, no Rio de Janeiro, com aprovação do Prefeito. Muitas solturas subsequentes foram realizadas, de modo que a espécie se tornou abundante em todo o país, especialmente em áreas urbanas e periurbanas (Sick, 2001). Disseminou-se também por conta própria através de vias como ferrovias, estradas e como passageiro clandestino em embarcações, chegando a pontos diversos e distantes no país, inclusive a fazendas distantes de núcleos urbanos no Mato Grosso, no Rio das Mortes e no Pantanal (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Sua presença em ambientes naturais pode impactar outras espécies de aves em função de competição por espaço, alimento e por deslocar outras aves de seus ninhos. São vetores de toxoplasmose e potenciais disseminadores da peste aviária e da doença de Newcastle. Além disso, seus ninhos podem abrigar o barbeiro, transmissor da doença de Chagas. Gera prejuízos à agricultura, em hortas e pomares. O pardal é considerada a terceira ave mais numerosa em todo o mundo, perdendo para a galinha e para o estorninho (*Sturnus vulgaris*) (Sick, 2001). Essa espécie somente é alvo de preocupação como ameaça à diversidade biológica quando presente em ambientes naturais e não está enquadrada em nenhuma das categorias da Lista Oficial;
- pombo-doméstico (*Columba livia*), nativo da região mediterrânea na Europa, foi introduzido no Brasil no século XVI como ave doméstica. A espécie tem valor religioso e também era usada como fonte de alimento. Tornou-se parcialmente selvagem, arisca e independente de cuidados humanos (Sick, 2001). É considerada problemática em função de sua abundância em áreas urbanas, do potencial de transmissão de doenças (Newcastle, toxoplasmose e ornitose) e ectoparasitos e da sujeira que gera em praças e edificações (Sick 2001). Sob o aspecto da conservação da biodiversidade, essa espécie não é alvo de preocupação enquanto em ambiente urbano, apenas caso venha a se estabelecer em ambientes naturais. Não está enquadrada em nenhuma das categorias da Lista Oficial.



(*Estrilda astrild*)



(*Passer domesticus*)



(*Columba livia*)



(*Achatina fulica*)

3.1.7 Animais de criação ou cultivo

Os animais de criação listados foram introduzidos voluntariamente para fins econômicos. Essas espécies são muitas vezes promovidas como importantes alternativas de renda, ainda que não haja estudos de mercado que o comprovem anteriormente aos esforços de introdução. O entusiasmo inicial atrai pessoas que buscam oportunidades de renda fácil e costuma excluir análises de mercado e de cuidados que permitam evitar impactos ambientais e sobre a biodiversidade nativa. O caso de maiores impactos negativos no país, em termos ambientais, econômicos e sociais, é o do caracol-gigante-africano (*Achatina fulica*), cuja introdução foi apoiada por órgãos governamentais em busca de novas alternativas de renda para produtores rurais, com fracasso posterior e a criação de um problema de invasão e de saúde pública em nível nacional. Estudos de mercado e a definição de critérios de biossegurança precisam ser adotados como base para a introdução de espécies, assim como a análise de risco de invasão biológica. As espécies listadas são:

- caracol-gigante-africano (*Achatina fulica*), nativo da África Oriental, foi trazido para o Brasil em 1988 para fins de criação. Foi inicialmente introduzido no estado do Paraná, aparentemente sem permissão oficial do IBAMA (Thiengo et al., 2007). Visava a exportação para a Europa como alimento similar ao escargot, de consumo tradicional na culinária francesa. Agências de extensão rural promoveram cursos de criação da espécie e houve criação e venda de matrizes para produtores em todo o Brasil. Em pouco tempo os produtores descobriram que o mercado não era rentável, pois a variação cambial dificultava a exportação e não havia consumo interno. Com isso, os animais foram abandonados ou liberados dos criadouros, iniciando o processo de invasão biológica. Atualmente há registro de invasão pela espécie em 23 estados e o Distrito Federal (Thiengo et al., 2007). No Paraná foi observada oviposição em todas as estações do ano, com média de 50 ovos por postura e oito eventos reprodutivos no ano, enquanto uma espécie nativa de tamanho similar bota em média 5 ovos por fase reprodutiva. As posturas ocorreram enterradas até 10cm de profundidade e espalhadas sobre

o substrato, sendo registradas no solo, junto à base das plantas e em demais substratos utilizados como sítio de repouso (Fischer; Colley, 2005). O caracol-gigante-africano é vetor de duas doenças importantes que podem ser fatais para pessoas (angiostrongilíase abdominal e angiostrongilíase meningoencefálica humana) (Thiengo et al., 2007), não devendo ser apanhado com as mãos sem proteção por luvas de látex. Para reduzir a proliferação dessa espécie é preciso manter jardins e quintais limpos, livres de lixo, materiais de construção ou capim alto, condições que favorecem a sua reprodução (Simião; Fischer, 2004). Os animais devem ser coletados em tambores e incinerados. Causam prejuízos a hortas e cultivos agrícolas pelo consumo de plantas. Embora seja mais comum em áreas urbanas, ocorrem também em ambientes naturais, especialmente na borda de florestas e em áreas em regeneração (Thiengo et al., 2007; Instituto Hórus - Base de Dados de Espécies Exóticas Invasoras, 2016), onde compete com espécies nativas, especialmente de caracóis terrestres como *Megalobulimus parafragilior*, ameaçado de extinção (Fischer; Colley, 2005). Em coerência com a legislação federal (Instrução Normativa IBAMA 73/2005), está proibido no estado (Categoria 1);

- rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), nativa do leste da América do Norte desde o norte do México até o sul do Canadá. Foi introduzida no Brasil com o propósito de criação para fins alimentares por volta de 1930. Nas décadas de 1970 a 1990 houve incentivos governamentais para a criação, o que fez agravar as invasões biológicas (Lima; Agostinho, 1988), em especial na Floresta Ombrófila Densa. Alcança peso de até 500 gramas, sendo voraz predadora de outros anfíbios, peixes e pequenos animais. Entre os impactos mais graves associados a essa espécie está a disseminação da quitridiomíose, doença fúngica que já levou à extinção de mais de 70 espécies de anfíbios nas América do Sul e Central (La Marca et al., 2005; Pounds et al., 2006). Em Santa Catarina, invade florestas naturais nos ecossistemas da Floresta Ombrófila Densa ao longo do litoral e na região oeste (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Sua criação (está enquadrada na Categoria 2) requer rígidos cuidados para impedir que escape para ambientes naturais, inclusive a manutenção constante de telas e filtros que contenham a disseminação de ovos e girinos;



(*Lithobates catesbeianus*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.7 ANIMAIS DE CRIAÇÃO OU CULTIVO



(*Capra hircus*)



(*Oryctolagus cuniculus*)

- cabra (*Capra hircus*), domesticada há mais de 10.000 anos nas terras altas do Irã Ocidental. Herbívora, consome uma grande diversidade de plantas, mais do que outras espécies bovinas e ovinas. Afeta a estrutura e a diversidade de comunidades naturais, ameaçando espécies vulneráveis de plantas e de animais que dependem de ambientes íntegros. A redução da vegetação impacta a fauna nativa devido à menor cobertura e disponibilidade de alimento, assim como expõe o solo à erosão. Além disso, cabras asselvajadas podem passar doenças a animais nativos (CABI, 2016). A cabra foi incluída na lista de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina devido à ocorrência de uma população asselvajada na Ilha do Coral (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016) e está enquadrada na Categoria 2, pois sua criação de forma contida não é proibida e nem apresenta complexidade, desde que sejam tomados cuidados para evitar o escape;
- coelho (*Oryctolagus cuniculus*), nativo do sul da Europa e do norte da África, foi introduzido em todos os continentes exceto a Antártica e a Ásia. Estima-se que tenham sido domesticados entre os anos 600 e 1000, na França. Como reproduzem rápida e prolificamente, em muitos países reduzem a cobertura vegetal de forma significativa, expondo solos à erosão e impactando espécies nativas que dependem de ambientes íntegros. Uma fêmea pode gerar entre 18 e 30 filhotes por ano, atingindo a idade reprodutiva aos três meses de idade. Coelho competem com a fauna nativa por alimento e abrigo e alteram o ambiente natural devido à formação de populações numerosas de intensa herbivoria (CABI, 2016). O tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), coelho nativo do Brasil, pode ser suscetível a populações asselvajadas de coelhos introduzidos. Em Santa Catarina não há registro de populações asselvajadas, de modo que a responsabilidade de criadores inclui cuidados para evitar o escape e estabelecimento em ambientes naturais (está enquadrado na Categoria 2);
- lebre-europeia (*Lepus europaeus*), nativa da Europa continental, foi introduzida em inúmeros países onde se tornou invasora. Chegou ao Brasil por expansão de território após introdução na Argentina, na cidade de Cañada de Gomez, por Engelbert e Woeltje Tietjen, que soltaram 36

indivíduos na natureza antes do ano de 1896. Outro relato conta que o primeiro registro da lebre europeia no Brasil foi feito em uma propriedade rural ao sul de Dom Pedrito, no Rio Grande do Sul, em 1910. Esse fato indica que a lebre teria chegado do Uruguai, não da Argentina. Ambas as versões podem estar corretas, ocorrendo de forma paralela. A colonização no Brasil ocorreu primeiro nos estados sulinos, chegando a São Paulo e ao Rio de Janeiro na década de 1960 e tornando-se abundante na década seguinte (Grigera; Rapoport, 1983). Os impactos causados pela lebre-europeia estão na redução da cobertura vegetal e na competição por espaço e alimento com espécies nativas, especialmente o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*). Também podem causar prejuízos a cultivos agrícolas. Uma fêmea pode gerar filhotes duas a quatro vezes por ano, com ninhadas de 5 a 13 indivíduos por vez (CABI, 2016). Em Santa Catarina, há registros de invasão em ambiente de Campos, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, inclusive em unidades de conservação particulares e na Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). A espécie está proibida no estado (Categoria 1);

- javali (*Sus scrofa*), nativo da Europa, Ásia e norte da África, foi introduzido a praticamente todos os países, seja na forma do porco doméstico, na forma selvagem ou uma mistura dos dois. O javali tem capacidade de adaptar-se a uma diversidade de ambientes, sejam campos ou florestas, e reproduz-se rapidamente em condições favoráveis. Causa danos severos a cultivos agrícolas e ao subosque de florestas, impacta espécies nativas e é vetor de doenças que podem afetar animais selvagens, animais de criação e pessoas. O javali entrou no Brasil a partir de populações introduzidas no Uruguai na década de 1970 para fins de caça e de criação para produção de carne (Campbell, 2003). Atualmente gera impactos significativos a cultivos agrícolas, especialmente na região dos Campos de Lages e no oeste do estado, gerando prejuízos à agricultura em inúmeras áreas, especialmente no planalto catarinense. Sendo uma espécie sem predadores naturais, a população tende a crescer indefinidamente. As fêmeas atingem a idade reprodutiva entre 10 e 12 meses, podem gerar entre 6 e 10 filhotes por vez e reproduzir duas vezes ao ano. Entre os danos ambientais estão as alterações ambientais que causam pela destruição da vegetação e a ameaça à sobrevivência dos porcos nativos (catetos



(*Lepus europaeus*)



(*Sus scrofa*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.7 ANIMAIS DE CRIAÇÃO OU CULTIVO



(*Crassostrea gigas*)

e queixadas), com quem competem diretamente por abrigo e alimento. Por essa razão o abate de javali foi regulamentado pelo IBAMA e é permitido no Brasil como medida de controle sob as condições estabelecidas na Instrução Normativa IBAMA 003/2013. Estão presentes no Parque Nacional de São Joaquim, no Parque Nacional das Araucárias, no Parque Estadual Fritz Plaumann e na RPPN Emílio Einsfeld Filho, em Capão Alto (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). A criação da espécie está proibida no estado (Categoria 1);

- ostra-do-pacífico (*Crassostrea gigas*), nativa dos Oceanos Índico e Pacífico, introduzida para fins de cultivo alimentar. Tornou-se invasora em 15 dos 57 países onde foi introduzida até o ano de 2005 (Ruesink et al., 2005). Forma aglomerados densos e ocupa costões rochosos, excluindo espécies nativas. Em Santa Catarina, onde é cultivada de forma intensiva, o escape dos cultivos para colonização de costões rochosos é recente. Em 2010, 45 indivíduos foram coletados em vida livre na baía sul da Ilha de Santa Catarina. Também há registros de ocorrência em Laguna, sobre rochas na zona de maré baixa em canais que supriam água para o cultivo de camarão (Melo et al., 2010). Como a invasão é inicial, é importante esclarecer a população, organizar os produtores para que realizem monitoramento constante e ações de controle para evitar a disseminação da espécie a ambientes fora das áreas de cultivo (a espécie está enquadrada na Categoria 2);
- camarão-branco (*Litopennaeus vannamei*), nativo do leste do Oceano Pacífico, foi introduzido na região nordeste do Brasil na década de 1970 para fins de cultivo. Apesar de tolerar uma variedade de condições ambientais, o camarão-branco foi gravemente afetado pelo vírus-da-mancha-branca, que dizimou populações em muitas áreas de cultivo, inclusive em Santa Catarina, especialmente na região de Laguna (Instituto Hórus - Base de Dados de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). A espécie está enquadrada na Categoria 2.

3.1.8 Espécies de introdução involuntária

Enquanto a maior parte das espécies de plantas e vertebrados terrestres e peixes de água doce são introduzidas de forma voluntária, em geral para alguma finalidade econômica, os invertebrados são geralmente introduzidos involuntariamente. No ambiente marinho são poucas as espécies introduzidas para fins de cultivo ou criação, como ostras e camarões. A grande parte das espécies introduzidas chega com água de lastro de navios, incrustadas nos cascos de embarcações ou em outras estruturas como âncoras e cordas. Nas águas continentais também há espécies que são introduzidas involuntariamente, especialmente carrapatos e parasitas de peixes que escapam de estruturas de aquicultura. Invertebrados terrestres chegam com plantas ou sementes destinadas a usos agrícolas ou de produção florestal, para fins ornamentais, para controle biológico de pragas agrícolas, em cargas comerciais e na bagagem de viajantes que não respeitam as limitações colocadas pelas autoridades quanto à entrada de produtos no país.

a) Espécies terrestres

Animais

Entre as espécies de introdução involuntária estão vetores de doenças e pragas agrícolas:

- mosquito-da-dengue (*Aedes aegyptii* e *A. albopictus*), nativos do norte da África e do leste da Ásia, respectivamente, são transmissores dos vírus da dengue, zika, chikungunya, vírus do oeste do Nilo e febre amarela (Encyclopedia of Life, 2016). Muito combatidos no Brasil em décadas anteriores, especialmente nos anos 1970, estão atualmente disseminados em todo o país. O custo anual de controle e divulgação pública sobre a dengue foi estimado em 13,7 milhões no ano de 2015 (Portal Brasil, 2016). A dengue é a doença viral transmitida por mosquitos mais importante do mundo, com quase 600 mil casos no Brasil em 2014 e quase um milhão e meio de casos em 2013 (Ministério da Saúde, 2016). No mundo, a estimativa é de 390 milhões de casos por ano (World Health Organization, 2016). Essas espécies estão enquadradas na Categoria 1;



(*Aedes aegyptii*)



(*Aedes albopictus*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.8 ESPÉCIES DE INTRODUÇÃO INVOLUNTÁRIA



(*Hemidactylus mabouia*)

- rato-preto (*Rattus rattus*) e ratazana (*Rattus norvegicus*), nativos da Europa, estão dispersos em todo o mundo. A sua extensa distribuição se deve em muito ao seu transporte em navios a partir do século XVI. Vetores de doenças como a raiva, são pragas comuns em áreas urbanas, porém também na agricultura, especialmente em estruturas de armazenamento de grãos, e em ambientes naturais, sendo predadores de ninhos de aves. Onívoros, sua alimentação é variada e se reproduzem em grandes números na disponibilidade de alimento. Essas espécies são consideradas invasoras para controle apenas em ambientes naturais onde possam prejudicar espécies nativas e estão enquadradas na Categoria 1;
- lagartixa (*Hemidactylus mabouia*), nativa da maior parte do continente africano exceto o norte e o deserto do Saara, introduzida durante o período das grandes navegações no século XVI (Vanzolini, 1978). Vive principalmente em áreas urbanas, em casas e construções, porém vêm aumentando o número de registros da espécie em vida livre em ambientes de Restinga e áreas abertas de florestas em diversos estados brasileiros (Rocha; Bergallo, 2010). Alimenta-se principalmente de insetos, como grilos, baratas e mariposas, e ocasionalmente de pequenos anfíbios e lagartos (Encyclopedia of Life, 2016). Essa espécie somente é considerada invasora quando presente em ambientes naturais, não estando enquadrada em uma das categorias da Lista Oficial;
- mosca-do-figo (*Zaprionus indianus*), nativa da África, considerada praga agrícola devido ao impacto sobre a produção de figo. Foi introduzida em muitos países com áreas tropicais provavelmente em função do comércio de produtos agrícolas sem cuidados sanitários. No Brasil, o primeiro registro foi feito em Santa Isabel, estado de São Paulo, em 1998. A partir daí dispersou-se pelo estado e para outras regiões, provavelmente em veículos transportando frutos em escala comercial. Entre 2000 e 2003 fez-se presente em todo o país, depois no Uruguai e, mais recentemente, na América Central e nos Estados Unidos (Galego; Carareto, 2010). Além das áreas agrícolas onde gera impactos econômicos, encontra-se presente em ambientes naturais da Floresta Ombrófila Densa. Em Santa Catarina há registros de sua presença nas ilhas de Santa Catarina, Arvoredo, Campeche, Ratones Grande e Ratones

Pequeno (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Os impactos em ambientes naturais e sobre outras espécies são pouco estudados e a espécie, não servindo a quaisquer interesses, está enquadrada na Categoria 1.

Plantas

- Margaridinha-escura (*Bidens tinctoria*), nativa da região central dos Estados Unidos, é comum em beiras de estrada, áreas degradadas e áreas agrícolas na Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina e no Paraná. Provavelmente foi introduzida pelo comércio de sementes agrícolas.

b) Espécies de água doce

Embora a grande maioria dos peixes de água doce sejam introduzidos voluntariamente, os invertebrados aquáticos são resultado de introduções involuntárias:

- berbigão-asiático (*Corbicula fluminea*), endêmico do sudeste da Ásia, introduzido com água de lastro de navios na bacia do rio da Prata entre 1965 e 1975. Foi registrado no Brasil a partir de 1980, disseminando-se rapidamente. É um molusco de alta resistência a estresses ambientais, tolerância a diferentes substratos, alta capacidade reprodutiva, rápido crescimento e capacidade de filtrar grandes volumes de água (Vianna; Avelar, 2010). Na Estação Ecológica do Taim, no Rio Grande do Sul, foi registrado em densidade de mais de 5.000 indivíduos por metro quadrado (Mansur; Garces, 1988). A segunda espécie do mesmo gênero, *Corbicula largillierti*, é nativa da China, onde é endêmica nos lagos associados aos rios Yangtze Kiang. Foi registrada no Brasil primeiramente no Pantanal do Mato Grosso. Assim como a primeira espécie, a introdução ocorreu no rio da Prata, na Argentina, via água de lastro. Essas espécies infestam lagoas e margens de rios em alta densidade. Em Santa Catarina ocorrem, respectivamente, no rio Jacutinga, nos municípios de Itá e Concórdia, e no rio do Peixe, em Joaçaba e Piratuba (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). As lagoas ao longo da costa são especialmente suscetíveis à invasão por



(*Corbicula fluminea*)

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 AS ESPÉCIES DA LISTA OFICIAL

3.1.8 ESPÉCIES DE INTRODUÇÃO INVOLUNTÁRIA



(*Melanoides tuberculata*)

essas espécies, devendo-se evitar a entrada de embarcações provenientes de lagoas no Rio Grande do Sul e de outras áreas invadidas. Essas espécies são proibidas no estado (Categoria 1);

- melanóide (*Melanoides tuberculata*), nativo da África e da Ásia, foi introduzido na América do Sul no final da década de 1960. O primeiro registro no Brasil é de 1967, em Santos, São Paulo, associado ao comércio de peixes de aquário (Santos et al., 2007). Vive em ambientes de água doce. Em Santa Catarina há registro de ocorrência em Palhoça, Camboriú e Balneário Camboriú (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Tem potencial impacto sobre moluscos nativos e está enquadrado na Categoria 1.

c) Espécies marinhas

Assim como os invertebrados de água doce, a grande maioria das espécies marinhas é introduzida involuntariamente, em geral associada ao comércio internacional que usa navios para o transporte de cargas, assim como o turismo de cruzeiros:

- a craca-titã *Megabalanus coccopoma* é nativa da costa do Oceano Pacífico desde a Califórnia, nos Estados Unidos, até o Peru. Sua introdução está associada à incrustação em plataformas de petróleo e cascos de navios ou com água de lastro. O primeiro registro no litoral brasileiro é da década de 1970 na baía da Guanabara (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Fixa-se em rochas ao longo de costões, deslocando espécies nativas de seu hábitat. Em Santa Catarina, ocorre ao longo do litoral, sempre em costões rochosos (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Está enquadrada na Categoria 1;
- o copépode *Temora turbinata*, espécie marinha provavelmente introduzida com água de lastro de navios primeiramente num estuário em Sergipe, depois na Laguna dos Patos, no Rio Grande do Sul, em Paranaguá, no Paraná, e no Rio de Janeiro. A distribuição natural é pouco

conhecida, porém é considerada exótica ao Brasil e ocorre ao longo de toda a costa. Em Santa Catarina há um registro específico para a baía sul em Florianópolis (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Está enquadrada na Categoria 1;

- o coral-sol (*Tubastrea coccinea* e *T. tagusensis*), nativo das ilhas Fiji, no oeste do Oceano Pacífico, foi introduzido em pontos da costa do Rio de Janeiro em função da movimentação de plataformas de petróleo nas quais estava incrustado. Pela mesma razão, *T. coccinea* está presente na região de Itajaí, em Santa Catarina, e chegou à Reserva Biológica do Arvoredo, possivelmente com embarcações contaminadas, onde desloca outros corais e organismos marinhos (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Esses corais se fixam sobre rochas e outras superfícies, tomando o espaço de espécies nativas de corais, moluscos e outros organismos. Reproduzem-se liberando larvas aquáticas, que são distribuídas por correntes marinhas, sendo muito difícil o controle. A limpeza de embarcações e estruturas aquáticas é fundamental para conter a sua dispersão. Essas espécies estão enquadradas na Categoria 1;
- a alga *Coscinodiscus wailesii*, de origem desconhecida, foi observada pela primeira vez na baía de Paranaguá, no Paraná, em 1983. Ocorre ao longo da costa do Brasil desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, havendo provavelmente sido introduzida com água de lastro de navios. Quando floresce gera um grande volume de biomassa que pode entupir redes de pesca e alterar as condições normais das águas costeiras, prejudicando espécies nativas e atividades pesqueiras (Instituto Hórus - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). Está enquadrada na Categoria 1;
- a alga *Anotrichium yagii* é uma de muitas espécies marinhas de origem não conhecida. Seu registro no Oceano Atlântico, porém, data de 1997, o que indica que não é nativa. Ocorre no litoral de Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro e parece estar ampliando sua distribuição. Provavelmente foi introduzida por descarga de água de lastro (Silva et al., 2010).



(*Tubastrea coccinea*)



(*Carpobrotus edulis*)

3.2 Espécies presentes em Santa Catarina a serem incluídas na Lista Oficial

Algumas espécies foram observadas no estado de Santa Catarina desde a publicação da Resolução CONSEMA que institui a Lista Oficial. Essas espécies deverão ser incluídas na Lista Oficial por ocasião da próxima revisão técnica.

3.2.1 Plantas ornamentais

As seguintes plantas ornamentais são comuns no estado já foram observadas em processo de invasão em ambientes naturais em Santa Catarina:

- chorão-da-praia (*Carpobrotus edulis*) em áreas de Restinga;
- espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata*), expandindo-se de áreas de jardinagem ao longo de trilhas em ambiente de Floresta Ombrófila Densa;
- amoreira-branca (*Morus alba*) em áreas degradadas e clareiras;
- orquídea (*Oeceoclades maculata*), em subosque de Floresta Ombrófila Densa;
- cotoneaster (*Cotoneaster franchetti*) em Floresta Ombrófila Mista.

3.2.2 Plantas forrageiras

O capim-annoni (*Eragrostis plana*) é nativo do sul da África e foi introduzido no Rio Grande do Sul como contaminante em sementes de outra gramínea forrageira importada da Argentina na década de 1950. Foi propagada como forrageira durante anos até que, em 1979, o Ministério da Agricultura proibiu sua produção e comercialização, já que as pessoas se deram conta de que não é adequada como forrageira. O gado bovino não faz boa digestão dessas plantas e não ganha peso ao alimentar-se do capim-annoni, que pode produzir até 500.000 sementes por fase de floração (Kissmann, 1997). Na ausência de medidas de controle e contenção, a espécie expandiu a distribuição inicial, estimando-se que ocupe cerca de dois milhões de hectares de Campos no Rio Grande do Sul (Medeiros et al., 2004). Essa cifra corresponde a 20% do bioma Pampa. O capim-annoni se dispersa ao longo de rodovias como a BR-101, preferencialmente sobre solos compactados e degradados, e pode vir a ser um risco para a região de Campos do Sul do Brasil, para a produção pastoril e para áreas legalmente protegidas.

O capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) é uma gramínea africana introduzida como forrageira, comum ao longo de estradas e invasora em inúmeros estados no Brasil e em outros países. Pode interferir em áreas de cultivo agrícola e em ambientes naturais, especialmente nos Campos do Sul do Brasil.



(*Hyparrhenia rufa*)

3.2.3 Animais de estimação

A expansão da espécie papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) vem sendo observada nos últimos anos em Florianópolis, assim como em parques urbanos das cidades de Curitiba e Porto Alegre e em áreas antropizadas no meio rural. Há registro de papagaios-verdadeiros em unidades de conservação no Paraná e no Rio de Janeiro (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016). A espécie é tratada com interesse especial no Plano de

3

A LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.2 ESPÉCIES PRESENTES EM SANTA CATARINA A SEREM INCLUÍDAS NA LISTA OFICIAL



(*Limnoperma fortunei*)

Ação Nacional para Conservação dos Papagaios da Mata Atlântica em função de pressões antrópicas em sua área de distribuição natural, principalmente pela captura para atender ao tráfico de animais de estimação devido à sua habilidade em imitar a fala humana (Schunk *et al.* 2011). Estima-se que a expansão da espécie em áreas urbanas ocorra devido à soltura ou escape do cativeiro, assim como à expansão populacional de grupos em vida livre. Atualmente observa-se com frequência grupos grandes ocupando áreas amplas, tornando-se necessário definir ações de manejo para os papagaios-verdadeiros em áreas urbanas.

3.2.4 Espécies de introdução involuntária

a) Invertebrados aquáticos

O siri-de-espinho (*Charybdis hellerii*) resulta de introduções via água de lastro de navios e está presente em vários estados brasileiros. Sua presença é uma ameaça a espécies nativas de siri que são explorados pela pesca artesanal. Em Santa Catarina foi observado na Praia do Coco em Balneário Camboriú, na baía de Itapocoroy e na praia de São Miguel em Penha e na praia da Pinheira em Palhoça (Boos Júnior *et al.*, 2010).

A ameaça de introdução do mexilhão-dourado (*Limnoperma fortunei*) existia para Santa Catarina desde a confirmação de sua presença na bacia do rio Uruguai e nos estados vizinhos. Na ausência de medidas preventivas à entrada de embarcações contaminadas, terra ou areia extraída de áreas com presença da espécie e outros vetores, o mexilhão-dourado está atualmente presente nos rios Uruguai, Pelotas e Canoas, afetando a produção de energia elétrica em usinas e gerando impactos em ambientes naturais. A espécie está presente no Parque Estadual Fritz Plaumann, em Concórdia. A falta de medidas de contenção permitirá sua expansão a mais bacias e novas áreas. A cooperação do público é importante para evitar que isso ocorra. Embarcações e materiais de pesca utilizados em áreas invadidas devem ser lavados, os cascos raspados, e deixados fora da água para que larvas não sobrevivam quando levados a outras áreas. Materiais como terra ou areia não devem ser utilizados a partir de áreas infestadas para evitar a disseminação a outros locais. As larvas do mexilhão-dourado

não são visíveis a olho nu e são facilmente transportadas sem que as pessoas percebam. A erradicação dessa espécie é pouco factível dadas as dificuldades de encontrar um método de controle efetivo que não afete outras espécies aquáticas.

b) Invertebrados terrestres

A abelha-africana (*Apis mellifera*), disseminada em todo o continente americano devido a uma iniciativa de introdução malfadada do governo brasileiro na década de 1950, é uma ameaça à saúde humana, a espécies nativas de abelhas e a outros animais, especialmente os que fazem ninhos em ocos de árvores. Por outro lado, é empregada na produção de mel, gerando benefícios econômicos. Sua erradicação ou controle efetivo é muito difícil.



(*Apis mellifera*)



(*Amazona aestiva*)

Panga

(Pangasius hypophthalmus)

É um peixe nativo das bacias dos rios Mekong e Chaopraya no Camboja, Laos, Tailândia e Vietnã, ocorrendo também em Myanmar (FAO, 2016)

Leia mais > página 67



4. ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS DE RISCO IMINENTE

As espécies denominadas de risco iminente são aquelas que apresentam risco de introdução no estado ou já estão presentes, porém ainda sem registro de áreas invadidas. Ou seja, podem estar presentes em quintais, sistemas de produção, aquários, lojas ou laboratórios, sem expressão ou sem oportunidade de acesso a ambientes naturais.

No caso de espécies que ainda não ocorrem no estado e cujo interesse pela introdução é motivado por interesse econômico ou ornamental, ou seja, voluntário, os interessados devem requerer autorização da FATMA, em acordo com a Lei Estadual 14.657/2009. As solicitações serão submetidas à análise de risco, um processo isento que verifica o potencial de invasão biológica com base em características biológicas e ecológicas das espécies, da viabilidade de manejo, do histórico de invasão em outras áreas e de outros fatores, conforme o grupo biológico. A introdução ilegal de espécies refere-se ao tráfico de animais de estimação e ornamentais ou à aquisição de sementes, plantas, peixes e outros sem autorização específica. As introduções ilegais são também voluntárias.. A introdução involuntária, por sua vez, ocorre por vetores diversos. Espécies de risco iminente podem estar presentes em estados vizinhos e cruzar as fronteiras facilmente.

Diversas das espécies citadas a seguir estão presentes em listas de espécies exóticas invasoras de outros estados brasileiros, especialmente do Paraná e do Rio Grande do Sul, onde as condições climáticas e ecossistemas são mais similares aos catarinenses. Outras espécies foram retiradas de listagens definidas para outros estados no Brasil e a partir da Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras (<http://i3n.institutohorus.org.br/www>).

4

ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS DE
RISCO IMINENTE

4.1 PLANTAS ORNAMENTAIS



(*Terminalia catappa*)

No atual contexto de mudanças climáticas, fica ainda mais difícil tentar prever que espécies terão condições de invadir os ambientes naturais do estado. A amendoeira (*Terminalia catappa*), por exemplo, foi plantada durante décadas na faixa litorânea e apenas recentemente passou a invadir Restingas e Manguezais no estado. Como já tinha histórico de invasão em outros locais, em áreas tropicais, esse comportamento invasor não é surpreendente, porém esperado. Com critérios análogos buscou-se então prover informação sobre uma gama de espécies já reconhecidas como invasoras no Brasil e, ocasionalmente, em outras partes do mundo.

As espécies listadas a seguir não estão oficialmente listadas como invasoras no estado, porém se reconhece que há risco de chegada e invasão com base nos critérios anteriormente expostos. Esta é, portanto, uma abordagem preventiva, que visa informar o público sobre o risco que essas espécies representam na expectativa de que, para fins diversos, sejam escolhidas espécies sem histórico prévio de invasão em qualquer parte e, preferencialmente, nativas. Escolhas informadas e embasadas podem mudar o futuro em termos de conservação da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos, evitando invasões biológicas que geram custos para a sociedade, perdas na produção econômica e impactos severos à saúde humana.

4.1 Plantas ornamentais

A relação de plantas ornamentais apresentada a seguir inclui espécies presentes no Brasil que têm histórico de invasão no país ou em outros locais no mundo. Essas espécies devem ser evitadas, buscando-se utilizar outras que não tenham histórico de invasão, assim como, preferencialmente, espécies nativas locais de cada ecossistema considerado. Igualmente há que ter cuidado no descarte de plantas após a limpeza de jardins para não criar novos focos de invasão.

Família	Nome científico	Nome comum
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	Amarelinha
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i>	Asistásia, coromandel
Acanthaceae	<i>Brillantaisia lamium</i>	Brilantaísia-da-áfrica
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i>	Chorão-da-praia
Apiaceae	<i>Ammi majus</i>	Ami, amio-maior
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	Dinheiro-em-penca
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i>	Ciúme
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro, inhame
Araceae	<i>Diffenbachia amoena</i>	Comigo-ninguém-pode
Araceae	<i>Dieffenbachia picta</i>	Comigo-ninguém-pode
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i>	Comigo-ninguém-pode
Araceae	<i>Epipremnum pinnatum</i>	Jiboia
Araceae	<i>Syngonium angustatum</i>	Singônio
Araliaceae	<i>Tetrapanax papyrifer</i>	Papel-de-arroz
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i>	Palmeira-de-leque-da-china
Arecaceae	<i>Caryotta urens</i>	Palmeira-rabo-de-peixe
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira-imperial
Asparagaceae	<i>Asparagus setaceus</i>	Aspargo-samambaia
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Espada-de-são-jorge
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	Pau d'água, dracena
Asparagaceae	<i>Asparagus densiflorus</i>	Agulhinha
Athyriaceae	<i>Deparia petersenii</i>	Samambaia
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipa-africana
Brassicaceae	<i>Cakile maritima</i>	Eruca-marítima
Campanulaceae	<i>Hippobroma longiflora</i>	Cega-olho, arrebenta-boi
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Folha-da-fortuna
Crassulaceae	<i>Kalanchoe delagoensis</i>	Cacto-da-abissínia
Crassulaceae	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	Calanchoe-fantasma

4

ESPÉCIES
EXÓTICAS
INVASORAS DE
RISCO IMINENTE

Família	Nome científico	Nome comum
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robínia, falsa-acácia
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Aleluia
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i>	Tipuana
Hypoxidaceae	<i>Curculigo capitulata</i>	Capim—palmeira, curculigo
Iridaceae	<i>Crocsmia crocosmiiflora</i>	Palma-de-santa-rita
Iridaceae	<i>Iris domestica</i>	Flor-leopardo
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	Cipó-chumbo, erva-de-chumbo
Davalliaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Escadinha-do-céu
Malvaceae	<i>Talipariti tiliaceum</i>	Algodão-da-praia
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Nim
Moraceae	<i>Morus alba</i>	Amoreira-branca
Musaceae	<i>Musa ornata</i>	Banana-flor
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Jambo
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquídea
Poaceae	<i>Ophiopogon japonicus</i>	Gramma-preta
Poaceae	<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambu-mirim, bambu-dourado
Poaceae	<i>Phyllostachys nigra</i>	Bambu-preto
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	Grevilha
Proteaceae	<i>Grevillea banksi</i>	Grevilha
Pteridaceae	<i>Pteris ensiformis</i>	Samambaia
Pteridaceae	<i>Pteris vittata</i>	Samambaia
Rosaceae	<i>Cotoneaster franchetti</i>	Cotoneaster
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	Samambaia-das-pedras
Urticaceae	<i>Pilea cadierei</i>	Pilea
Zingiberaceae	<i>Hedychium coccineum</i>	Gengibre-vermelho
Zingiberaceae	<i>Hedychium gardnerianum</i>	Jasmim-vermelho

4.2 Peixes

Uma das formas comuns de introdução de espécies de peixes é a transposição entre bacias hidrográficas. Espécies de peixes são nativas de bacias hidrográficas específicas, não do estado ou do país. A introdução de peixes em bacias onde não são nativos é realizada por vezes com intenção de repovoamento ou de pesca desportiva, porém é proibida por lei sem autorização do IBAMA (Portaria 145-N/1998) em função dos impactos que pode ocasionar a espécies locais.

Apesar dessa Portaria não estabelecer normas para introdução, reintrodução e transferência de animais aquáticos ornamentais, a introdução de espécies exóticas no estado de Santa Catarina precisa de anuência prévia da FATMA (Lei Estadual 14.675/2009).



(*Pangasius hypophthalmus*)

4.2.1 Peixes para aquicultura e pesca desportiva

O panga (*Pangasius hypophthalmus*) é um peixe nativo das bacias dos rios Mekong e Chaopraya no Camboja, Laos, Tailândia e Vietnã, ocorrendo também em Myanmar (FAO, 2016). Tem sido importado em forma de filé para o Brasil em função do baixo preço, porém vários países, inclusive o Brasil, já foram obrigados a interromper as importações em função de questões sanitárias. Essa espécie vive em ambientes de baixa oxigenação, tolerando águas poluídas e de baixa qualidade ambiental. Indivíduos juvenis são comercializados como peixes de aquário, o que pode levar à sua soltura em ambientes naturais à medida que atingem o tamanho adulto, de até 1,20 m de comprimento. O panga tem histórico de invasão em Israel (Snovsky; Golani, 2012) e em Cingapura (FAO, 2016). A pressão de propágulos é baixa porque a produção é feita predominantemente no Vietnã. Se houver mais áreas de cultivo fora da área de distribuição natural, o risco de invasão em outros locais aumentará significativamente, dado que são animais de fácil adaptação e alta tolerância a condições ambientais de baixa qualidade.

Algumas espécies já consolidadas como invasoras ou listadas como de alto risco são:

Família	Nome científico	Nome comum
Calichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	Camboatá, cascudo
Channidae	<i>Channa</i> spp.	Snakehead
Characidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui
Characidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piranha
Cichlidae	<i>Cichla</i> spp.	Tucunaré
Cichlidae	<i>Satanoperca papaterra</i>	Cará, porquinho
Lepisosteidae	<i>Atractosteus</i> spp.	Gar-jacaré, alligator gar
Osteoglossidae	<i>Arapaima</i> spp.	Pirarucu
Osteoglossidae	<i>Osteoglossum</i> spp.	Aruanã
Pangasiidae	<i>Pangasius hypophthalmus</i>	Panga
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> x <i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	Ponto-e-vírgula
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	Cachara
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Pintado
Pimelodidae	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Pirarara
Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	Siluro-europeu

Fonte: Listas oficiais de espécies exóticas invasoras do Paraná (Portaria IAP 059/2015) e do Rio Grande do Sul (Portaria SEMA 079/2013).

4.2.2 Espécies para aquários

a) Invertebrados

O lagostim-vermelho (*Procambarus clarkii*) é nativo do nordeste do México até o centro-sul dos Estados Unidos. Além de ser produzido em sistemas de aquicultura, é vendido como espécie ornamental para aquários. Considera-se esse lagostim como uma espécie de alto risco ecológico e impacto ambiental (Garzoli et al., 2013).



(*Procambarus clarkii*)

b) Peixes

Os peixes ornamentais mais populares, comumente disponíveis no comércio mundial, são introduzidos em ambientes naturais mais facilmente e em maior quantidade do que espécies raras. Esses peixes mais comuns são ciclídeos (acarás embunas), poecilídeos (guppies, platis, molinésias e espadinhas), caracídeos (tetras, piabas e lambaris), ciprinídeos (carpas, kinguios, barbos e paulistinhas), belontídeos (peixes-de-briga, peixes-do-paraíso, colisas e tricogasters) e loricarídeos (cascudos) (Magalhães et al., 2009).

Entre os peixes importados para aquarofilia, o peixe-leão (*Pterois volitans*) apresenta risco muito alto à biodiversidade marinha (ver box). As espécies de peixes já reconhecidas como invasoras em outros estados são:

Família	Nome científico	Nome comum
Apterotonidae	<i>Apterotonus albifrons</i>	Ituí-cavalo
Callichthyidae	<i>Leptoplosternum pectorale</i>	Tamboatá, caborja
Characidae	<i>Aphyocharax anisitsi</i>	Piqui, piquira
Characidae	<i>Hyphessobrycon eques</i>	Mato-grosso
Cichlidae	<i>Apistogramma commbrae</i>	Corumba
Cichlidae	<i>Laetacara araguaiae</i>	Carazinho
Cobitidae	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Dojô
Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i>	Kinguio, peixe-dourado
Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	Jeju
Hemiodontidae	<i>Hemiodus orthonops</i>	Guilda
Osphronemidae	<i>Macropodus opercularis</i>	Peixe-do-paraíso
Poecilidae	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Espada
Poecilidae	<i>Xiphophorus maculatus</i>	Plati-mickey
Scorpionidae	<i>Pterois miles</i>	Peixe-leão
Scorpionidae	<i>Pterois volitans</i>	Peixe-leão

Fonte: Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do estado do Paraná (Portaria IAP 059/2015); Magalhães; Jacobi, 2013; Gomes et al., 2012; Instituto Hórus - Base de Dados de Espécies Exóticas Invasoras, 2016.

Além de peixes, há outras espécies associadas também utilizadas na aquariofilia, como crustáceos, algas, corais e outros invertebrados. Essas espécies tampouco devem ser liberadas em qualquer tipo de ambiente fora do aquário.

Peixe-leão (*Pterois volitans* e *P. miles*)

O peixe-leão é nativo dos Oceanos Índico e Pacífico até o Atlântico Ocidental. Mantido num aquário destinado à visitação pública na Flórida, Estados Unidos, vários indivíduos foram liberados na baía de Biscayne, no Mar do Caribe, durante a passagem do furacão Andrew, em 1992. A partir desse evento de introdução, entre 1992 e 2006, a espécie se expandiu rapidamente ao longo da costa leste dos Estados Unidos e para o sul, pelo Mar do Caribe (Whitfield et al. 2007). Atualmente chega à costa da Venezuela. Predador e competidor voraz, o peixe-leão raramente tem predadores. Suas nadadeiras dorsais, pélvicas e anais contêm um veneno que pode ser fatal para outros peixes (Albins; Hixon, 2008). Pela mesma razão, ocorrem acidentes com pescadores que desconhecem esses peixes e os apanham com as mãos. As espículas longas de suas nadadeiras perfuram a pele e inoculam um veneno que causa muita dor à vítima, bem como edema e eritema (Haddad Jr., 2004). O peixe-leão é um predador genérico e voraz que impacta populações e espécies de peixes nativos, especialmente em recifes de coral. Um dos impactos observados no Caribe foi a redução de populações do peixe-papagaio, cujo hábito alimentar herbívoro é fundamental para evitar que algas se desenvolvam sobre corais a ponto de cobri-los e matá-los (Albins; Hixon, 2007). Um estudo sobre hábitos alimentares do peixe-leão detectou o consumo de peixes de 21 famílias, 4 famílias de crustáceos e uma família de moluscos, o que comprova sua alta capacidade de predação (Morris; Akins, 2009). No Brasil houve dois eventos de captura de peixes-leão na costa sudeste. Esses eventos podem ser originários de despejo de aquários ou da dispersão de peixes-leão por correntes marinhas a partir do Mar do Caribe (o DNA de um dos peixes capturados comprovou sua relação com as populações do Caribe). Se o peixe-leão invadir a costa do Brasil, porá em risco os recifes de coral ao longo da costa, inclusive no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha, assim como será uma espécie de risco à saúde de pescadores. O repasse de informações sobre os danos que essas espécies podem causar a esses ambientes frágeis e únicos é fundamental para quem adquire exemplares para criação em aquários. Esses animais jamais podem ser liberados para qualquer tipo de ambiente e representam um risco grave à biossegurança de ambientes recifais e de espécies nativas de peixes.



(*Pterois volitans*)

4.2.3 Peixes para isca viva

O uso de peixes como isca viva tem sido registrado com maior frequência como via de introdução de espécies exóticas em rios. Para resolver essa questão, somente peixes nativos da bacia hidrográfica onde ocorre a atividade de pesca devem ser utilizados como isca viva, já que o escape é praticamente impossível de prevenir. A conservação de espécies nativas de peixes depende também da atitude dos pescadores e usuários de áreas naturais, que precisam ter conhecimento dos problemas e colaborar com a conservação dos recursos que lhes apraz utilizar.

Algumas espécies listadas no Paraná, encontradas como invasoras em ambientes naturais em função do uso como isca-viva, são (Portaria IAP 059/2015):

Família	Nome científico	Nome comum
Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari
Cobitidae	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Dojô
Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Biru, curimba, saguiru
Gymnotidae	<i>Gymnotus pantanal</i>	Peixe-elétrico
Gymnotidae	<i>Gymnotus sylvius</i>	Morenita, tuvira



(*Xenopus laevis*)

4.3 Animais de estimação

Entre os animais de estimação já presentes no estado que não constam da Lista Oficial pode-se citar a rã-africana (*Xenopus laevis*) que é mantida em pequenos aquários como animal de estimação. Embora a variedade albina, comercializada no Brasil, tenha em teoria menos chances de se estabelecer em ambientes naturais, a rã-africana tende a ser um problema ainda de mais difícil solução do que a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), pois passa a vida na água e o controle é muito difícil. O uso dessa espécie deve ser evitado. Introduzida nos Estados Unidos, no Reino Unido e no Chile para uso em laboratório e como animal de estimação, escapou para ambientes naturais, onde é voraz predadora de outros anfíbios, peixes, crustáceos, insetos e outros pequenos animais (Lobos; Measey, 2002).

5. PERGUNTAS FREQUENTES

Algumas questões permeiam a impressão geral que se têm de espécies exóticas invasoras, como sua utilidade como alimento para a fauna, sua integração com espécies nativas como se fizesse parte da comunidade biológica, e outras. Procuramos tratar esclarecer essas questões nesta seção, de modo a contribuir para a compreensão da relevância de considerar espécies exóticas invasoras como risco à biossegurança do país e como fator importante de impacto à sustentabilidade ambiental e econômica.

Espécies exóticas invasoras são importantes provedoras de alimento para animais?

Agrupamentos de plantas exóticas invasoras, em alguns casos, são usados por aves ou outros animais. Exemplos incluem pássaros que fazem ninhos em árvores grandes e animais que se alimentam dos frutos dessas árvores. A questão é que muito mais espécies nativas são deslocadas por espécies exóticas invasoras do que beneficiadas por elas. Muitas das espécies nativas deslocadas são raras ou endêmicas, enquanto que as poucas espécies que encontram abrigo ou alimento em plantas exóticas invasoras muitas vezes são espécies muito comuns, chamadas de generalistas, ou seja, muito tolerantes a ambientes degradados e que têm dieta bastante diversificada. A fauna que se alimenta de espécies exóticas invasoras tende a contribuir com a disseminação de própágulos e com a expansão de invasões biológicas.

Estudos em longo prazo realizados fora do Brasil, como na África do Sul, demonstram que a remoção de espécies de plantas invasoras que servem de alimento para a fauna gera, em médio prazo, aumento na diversidade tanto de animais quanto de plantas. Isso ocorre porque há reequilíbrio entre populações de animais e plantas nativos. A dominância de algumas espécies de plantas exóticas que alimentam animais favorece poucas espécies e leva à redução populacional

de muitas outras, pois a grande parte das espécies que não encontra benefício nas invasoras perde hábitat e alimento. Espécies exóticas invasoras em alta densidade sempre geram desequilíbrio em ecossistemas naturais.

Plantios florestais são os principais responsáveis pela dispersão de pinus na paisagem?

Plantios florestais motivaram a introdução de pinheiros americanos (*Pinus* spp.) no país nas décadas de 1940-1950. Na época, já havia problemas de invasão biológica por espécies de pinus em países como a África do Sul e a Nova Zelândia, porém não foram tomadas medidas de precaução para evitar invasões no Brasil. À medida que empresas de produção florestal incorporam práticas de manejo e controle de dispersão de pinus, os plantios deixam de ser um problema de invasão biológica. A questão é que, muitas vezes, a introdução de espécies exóticas com valor econômico gera entusiasmo e a distribuição de mudas para plantio de forma indiscriminada. Plantios para sombra, quebra-vento, arborização de rodovias e outros usos secundários precisam ser descontinuados para que possamos, gradativamente, eliminar árvores de pinus da paisagem fora das áreas de produção. Estradas são facilitadoras da dispersão de espécies exóticas e também requerem manejo específico para dirimir impactos a ecossistemas naturais.

Pinus elliottii e *Pinus taeda* são as espécies mais cultivadas no Brasil para produção de papel, celulose, madeira e outros subprodutos. Plantios florestais que usam espécies exóticas invasoras precisam ser gerenciados cuidadosamente tanto no aspecto da dispersão de espécies como do consumo de água. Os impactos são especialmente altos em ecossistemas de Campos, Restingas e outras áreas abertas, como florestas alteradas, pois os pinus precisam de luz direta para germinar e reproduzir-se, não sendo invasores em áreas florestais fechadas.

Devemos remover espécies exóticas invasoras que trazem benefícios à sociedade ou à economia?

Esta é sempre uma pergunta importante, sendo a resposta variável. Sempre existem argumentos para manter espécies que geram benefícios ou renda, seja para lenha, alimento ou outros produtos de valor comercial. Entretanto, é preciso avaliar esses benefícios criticamente e compará-los aos custos sociais e públicos gerados pelo escape das espécies das áreas de cultivo ou criação e processos de invasão biológica para embasar as decisões. Se os custos, que precisam incluir a valoração de serviços ambientais em risco, assim como

ações de controle e prejuízos a outros setores produtivos e à sociedade, forem maiores que os benefícios, a remoção pode ser justificada.

Por outro lado, se for possível manter uma espécie exótica invasora em regime de manejo controlado, sem causar impacto a ecossistemas naturais e com dispersão controlada pelo responsável, ela pode ficar em uso. Esse nível de controle é mais fácil de obter para plantas cujas sementes são dispersadas pelo vento ou que se reproduzem de forma vegetativa. No caso de animais, a criação sem escape para ambientes circundantes requer mais cuidados para assegurar sua contenção, como no caso de rã-touro. No caso de peixes e outros organismos aquáticos, é mais difícil, conforme atestam os problemas de invasão por espécies introduzidas para criação em cativeiro, como tilápias, carpas e trutas. Outro risco está em que, por razões de mercado desfavorável, os animais sejam liberados, conforme ocorreu com o caracol-gigante-africano. O javali foi disseminado em áreas naturais por interesse de caça, assim como diversas espécies de peixes foram ilegalmente introduzidas em rios para pesca desportiva. Além de causarem danos graves a ecossistemas naturais e à fauna nativa, essas espécies são de difícil controle e a erradicação é praticamente inviável. Isso pode implicar custos permanentes de controle que sem dúvida somarão, ao longo dos anos, maiores prejuízos à sociedade do que benefícios a pequenos grupos interessados no uso dessas espécies. E, na ausência de ações de controle, há impactos constantes ao meio e à diversidade biológica, também contra o interesse e o direito público ao meio ambiente equilibrado.

A questão crucial nessa análise é verificar quem se beneficia do lucro comercial e quem paga a conta quando ocorre um problema. O benefício fica, em geral, com pequenos grupos que não têm assumido a responsabilidade por formas de cultivo responsáveis, enquanto que os danos ambientais e atividades de controle e restauração são custos compartilhados pelo governo e, portanto, pela sociedade civil. Também é comum que grandes investidores fiquem com os benefícios enquanto pequenos produtores em áreas rurais arcam com prejuízos que variam entre a remoção de invasoras de suas propriedades até a perda de água, de nascentes ou de áreas cultiváveis. A gestão de espécies exóticas invasoras requer uma visão balanceada e justa na repartição de benefícios do uso da biodiversidade, assim como para evitar a distribuição de prejuízos à sociedade em geral.

Que espécies exóticas invasoras são consideradas uma ameaça à biodiversidade?

Em todos os grupos biológicos há espécies com potencial de invasão. As características comuns de espécies exóticas invasoras, independente do tipo de organismo, são a idade precoce em que se reproduzem, a proliferação intensa, a flexibilidade adaptativa e a capacidade de dominarem os ambientes que invadem, expulsando espécies nativas e, por vezes, alterando funções de ecossistemas.

Em alguns países, como a África do Sul, a preocupação maior está nas árvores exóticas invasoras, que usam mais água do que espécies nativas e levam à depleção dos recursos hídricos. As invasoras de maior impacto são pinus, acácia-negra e eucaliptos. O mesmo risco existe no Brasil em áreas de vastos plantios florestais de monocultura com espécies exóticas e a invasão biológica por essas espécies em ambientes de Campos e Cerrado. Por isso alguns países, como a Nova Zelândia, definem limites para plantações florestais por bacia hidrográfica em acordo com a pluviosidade e a capacidade local de recarga dos aquíferos.

No Brasil já sabemos que há espécies invasoras em todos os ecossistemas terrestres, de água doce e marinhos. Medidas de prevenção para evitar a entrada de novas espécies invasoras são essenciais para evitar impactos futuros e ações de contenção, controle e erradicação são fundamentais para mitigar impactos já existentes.

Certas plantas têm capacidade de alterar processos ecológicos e prejudicar o funcionamento dos ecossistemas. Denominadas “transformadoras”, essas espécies são com frequência vistas como prioridade para ações de manejo. O grau de agressividade de espécies exóticas invasoras em cada tipo de ambiente, a fragilidade de cada ambiente e a facilidade ou dificuldade de controle ou erradicação são empregados para estabelecer prioridades para manejo. As prioridades são maiores para situações de fácil solução, pois permitem otimizar esforços e resolver mais problemas com menos recursos.

Agentes de controle biológico são um problema como invasores?

O controle biológico refere-se à introdução de espécies, geralmente de insetos, para controlar pragas, em geral plantas. A identificação de agentes de controle biológico passa por uma longa pesquisa científica. Antes que possam ser liberados no ambiente, os potenciais agentes, em geral identificados no ambiente de origem da espécie a ser controlada, são submetidos a um período de quarentena, ou seja, de confinamento para que seu comportamento seja observado e testado com relação a plantas exóticas e nativas. Durante esse tempo, eles são cuidadosamente estudados para assegurar que atacam somente a espécie exótica invasora alvo do controle, completando seu ciclo de vida e reproduzindo-se somente com base na

espécie alvo. Espécies que se alimentam de forma generalista ou atacam outras plantas não são consideradas para essa finalidade.

Embora no Brasil não haja, ainda, exemplos de controle biológico para espécies exóticas invasoras, esse método é a única forma viável de controle de invasões biológicas em larga escala, como de capim-anoni (*Eragrostis plana*), cuja ocupação é estimada em dois milhões de hectares de Campos no Rio Grande do Sul, de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), que ocupa extensivamente muitas áreas úmidas e margens de cursos d'água, de uva-japonesa (*Hovenia dulcis*), com invasões dominantes em florestas nativas em todo o estado. Casos de sucesso são relatados em especial na África do Sul e nos Estados Unidos com a introdução de insetos predadores de sementes de acácia-negra, insetos predadores do aguapé em inúmeros lagos de água doce africanos e de árvores ornamentais (*Melaleuca quinquenervia*) em banhados no sul da Flórida, entre muitos outros exemplos.

Como posso ajudar?

Aprenda sobre as plantas ornamentais que têm em seu jardim e procure utilizar espécies nativas, que trazem benefício à biodiversidade e à manutenção de serviços ambientais. Não cultive plantas exóticas invasoras. Busque informação sobre as plantas que pretende cultivar antes de comprar mudas e plantar. O cultivo de plantas nativas e de espécies madeireiras muito exploradas no passado ajuda a gerar fontes de sementes para a restauração de áreas naturais nas proximidades de áreas urbanas e contribui para a conservação da diversidade biológica e de serviços ambientais.

Se você mantém animais de estimação, jamais os libere na natureza. Até mesmo cães e gatos são vorazes predadores de espécies nativas e devem ser contidos e bem alimentados para evitar que cacem animais nativos. Controle a prole de seus animais de estimação e jamais abandone animais para sobrevivência por conta própria. Esterilize seus animais para evitar deparar-se com ninhadas grandes que são difíceis de doar a terceiros. Jamais compre animais silvestres que não estejam legalizados e evite manter espécies exóticas que, se escaparem, podem trazer danos à fauna nativa, à agricultura, ou risco a pessoas.

Se você é proprietário de terras, assuma a responsabilidade pela gestão sustentável de sua propriedade. Verificar se espécies exóticas invasoras ocorrem em sua propriedade e que opções você tem para removê-las ou mantê-las sob controle é um primeiro passo importante. Remova espécies exóticas invasoras que não integram sistemas de produção e não cultive espécies que não tenha condições de controlar. Plantas cujas sementes são dispersadas por animais, como a uva-japonesa, amoras europeias, amendoeira, ligustro, cinamomo e ameixa-amarela não devem ser cultivadas, especialmente porque não é possível controlar a dispersão.

5 PERGUNTAS FREQUENTES

Se viajar para o exterior, respeite as normas quanto à entrada de produtos. Não traga alimentos de qualquer tipo, sejam frutas ou derivados de leite, animais, plantas, bulbos de plantas, sementes e peças de madeira não tratada. Não traga alimentos ou produtos de qualquer natureza que não sejam autorizados pelas autoridades (<http://www.agricultura.gov.br/animal/noticias/2012/07/transporte-de-alimentos-entre-paises-tem-restricoes>). Não traga sementes ou plantas de outras regiões para cultivo local, pois elas também são exóticas aos ambientes locais e podem causar tantos problemas quanto espécies que venham de fora do país.

Você pode, ainda, ajudar a gerar um melhor nível de conscientização pública sobre invasões biológicas. Também pode contribuir para a restauração de áreas degradadas em unidades de conservação que tenham programas de trabalho voluntário para controle de espécies exóticas invasoras.

Contribua com informações de ocorrência de espécies exóticas invasoras para a Base de Dados Nacional gerenciada pelo Instituto Hórus (veja link na capa do site www.institutohorus.org.br – Colabore com dados, ou escreva para invasoras@institutohorus.org.br).



(Voluntariado no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição)

Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição

O Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, em Florianópolis, está densamente invadido por árvores de pínus oriundas de plantios sem uso econômico situados ao seu redor. As sementes são dispersadas pelo vento, podendo atingir grandes distâncias.

No ano de 2012 foi publicada a Lei Municipal 9.097, que institui a política municipal de remoção e substituição de *Pinus*, *Eucalyptus* e *Casuarina* spp. por espécies nativas no município de Florianópolis. A lei também estabelece a proibição do plantio de *Pinus*, *Eucalyptus* e *Casuarina* spp., bem como a comercialização de mudas e sementes, sua posse e a manutenção de plantas já existentes, com exceção para plantios de eucaliptos em talhões regulares visando a produção de lenha ou mourões, para consumo próprio, e mantida a obrigação de controle da dispersão. Essa lei confere um prazo de dez anos para a erradicação dessas espécies no município, considerada a exceção para eucaliptos.

Com isso, responsáveis legais por áreas com plantas dessas espécies devem providenciar sua remoção o quanto antes. O objetivo é evitar a produção e dispersão de mais sementes para ecossistemas locais. A Restinga é especialmente impactada pela invasão por pínus e por casuarina que, ao sombrearem as plantas nativas que precisam de insolação direta, impedem sua permanência no ambiente.

Ações de voluntariado coordenadas pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (www.institutohorus.org.br) no P.M. das Dunas da Lagoa da Conceição desde 2009 já levaram à remoção de mais de 200.000 plântulas e árvores ao longo de sete anos de trabalho, havendo ainda mais plantas para retirar. Para que a erradicação seja viável é preciso que os vizinhos do parque removam as árvores de pínus de suas propriedades, colaborando com a conservação do parque municipal.

O mesmo se aplica a proprietários de áreas particulares em todo o município, pois árvores mantidas como fontes de sementes propiciam novos focos de invasão em áreas naturais devido à dispersão de sementes pelo vento.”

O objetivo de controlar espécies exóticas invasoras não é cortar árvores, mas sim abrir espaço para espécies nativas e conservar ecossistemas naturais e a diversidade biológica.



6. ONDE ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÃO

FATMA: www.fatma.sc.gov.br/conteudo/especies-exoticas-invasoras

Base de Dados de Espécies Exóticas Invasoras no Brasil: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, <http://i3n.institutohorus.org.br/www>

Website do Instituto Hórus: www.institutohorus.org.br (link para Marcos Legais relaciona a legislação vigente no Brasil para o tema)

Base de Dados Global de Espécies Exóticas Invasoras: Grupo Especialista em Espécies Invasoras da IUCN (ISSG), www.issg.org

Compêndio sobre Espécies Exóticas Invasoras da CABI, www.cabi.org/isc

Espécies exóticas invasoras no Havaí e outras ilhas do Oceano Pacífico: www.hear.org

Para verificar se há referências de invasão para alguma espécie, faça uma busca no Google usando o nome científico + invasive

Para buscar alternativas para espécies nativas por ecossistema do estado, utilize a Flora Ilustrada Catarinense do Herbário Barbosa Rodrigues (Itajaí - SC). A Flora é organizada por famílias botânicas e contém detalhes de distribuição natural, ambientes de ocorrência, épocas de floração e frutificação e descrições e ilustrações de plantas nativas.

Para saber mais sobre a Convenção sobre Diversidade Biológica, visite www.cbd.int (inglês) e o site do Ministério do Meio Ambiente <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica>

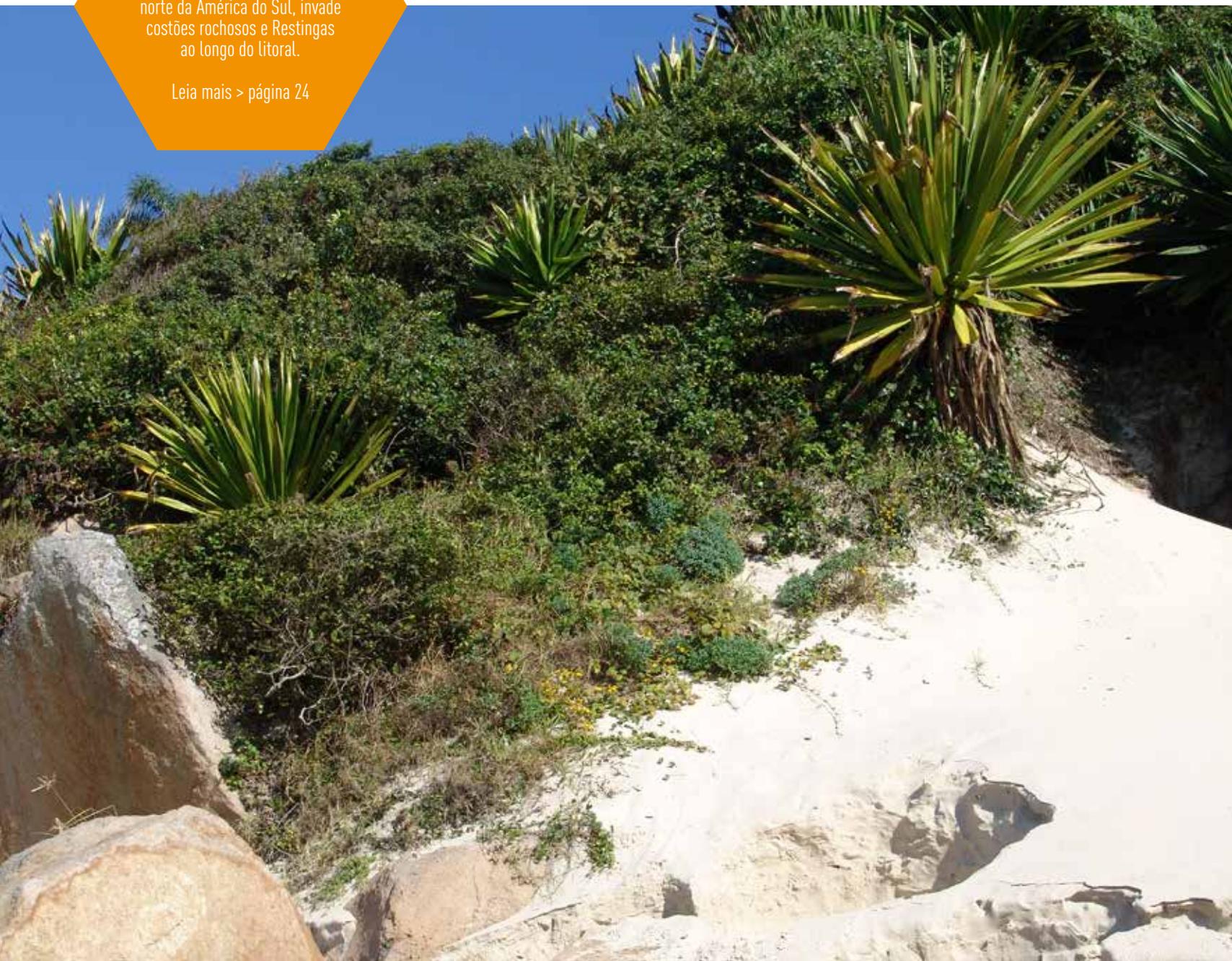
Dúvidas e perguntas: contato@institutohorus.org.br

Piteira

(*Furcraea foetida*)

Nativa da América Central e do norte da América do Sul, invade costões rochosos e Restingas ao longo do litoral.

Leia mais > página 24



7. REFERÊNCIAS

- Albins, M.A.; Hixon, M.A., 2008. Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series* 367: 233-238.
- Bellard, C.; Cassey, P.; Blackburn, T., 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology Letters* 12: 20150623. 4p.
- Bergallo, H.G.; Bergallo, A.C.; Bergallo, H.B.; Rocha, C.F.D., 2016. Invasion by *Artocarpus heterophyllus* in an island in the Atlantic Forest biome, Brazil: distribution at the landscape level, density, and need for control. *Journal of Coastal Conservation - Planning and Management* 20(1). Published online on March 9, 2016.
- Blancher, P., 2013. Estimated Number of Birds Killed by House Cats (*Felis catus*) in Canada. *Avian Conservation & Ecology* 8(2): 3. 20p.
- Boos Júnior, H.; Oliveira, M.M.; Delfim, R., 2010. Novos registros do siri exótico *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea, Portunidae), no litoral do estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha* 1 (1): 1-7.
- CABI Invasive Species Compendium, 2016. Datasheets. <http://www.cabi.org/isc>.
- Conklin, E.J.; Smith, J.E., 2005. Abundance and spread of the invasive red algae, *Kappaphycus* spp., in Kane'ohe Bay, Hawai'i and an experimental assessment of management options. *Biological Invasions* 7: 1029-1039.
- Encyclopedia of Life, 2016. <http://eol.org>.
- FAO, 2016a. Fisheries and aquaculture department. *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878). http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Pangasius_hypophthalmus/en#tcNA014E.
- FAO, 2016b. Introduced species fact sheets. <http://www.fao.org/fishery/introsp/9101/en>.
- Fischer, M.L.; Colley, E., 2005. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca – Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 5(1), Campinas - SP.
- Fishbase, 2016. <http://www.fishbase.org>.
- Galego, L.G.C.; Carareto, C.M.A., 2010. *Genet Mol Biol.* Oct-Dec 33(4): 767-773.

- Garzoli, L.; Paganelli, D.; Rodolfi, M.; Savini, D.; Moretto, M.; Occhipinti-Ambrogi, A.; Picco, A.M., 2013. First evidence of microfungus "extra oomph" in the invasive red swamp crayfish *Procambarus clarkii*. *Aquatic Invasions* 9(1): 47–58.
- Gomes, C.I.D.A.; Peressin, A.; Cetra, M.; Barrella, W., 2012. First adult record of *Misgurnus anguillicaudatus*, Cantor 1842 from Ribeira de Iguape River Basin, Brazil. *Acta Limnol. Bras.*: 23(3). Epub Feb 16, 2012.
- Grigera, D.E.; Rapoport, E.H., 1983. Status and distribution of the European hare in South America. *Journal of Mammalogy* 64(1).
- Haddad Jr, V., 2004. Infecções cutâneas e acidentes por animais traumatizantes e venenosos ocorridos em aquários comerciais e domésticos no Brasil: descrição de 18 casos e revisão do tema. *Anais Brasileiros de Dermatologia*: 79(2).
- Hayashi, L.; Reis, R.P., 2012. Cultivation of the red algae *Kappaphycus alvarezii* in Brazil and its pharmacological potential. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 22(4): 758-752.
- IBGE, 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. 2 ed. Série Manuais Técnicos em Geociências: 1. Rio de Janeiro: IBGE. 276p.
- ICMBio, 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos papagaios da Mata Atlântica. Brasília. Série Espécies Ameaçadas 20. 128p. Turra, E.M.; Oliveira, D.A.A.; Teixeira, E.A.; Luz, R.K.; Prado, S.A.; Melo, D.C.; Faria, P.M.C.; Sousa, A.B., 2010. Controle reprodutivo em tilápias (*Oreochromis niloticus*) por meio de manipulações sexuais cromossômicas. *Rev. Bras. Reprod. Animal* 34(1): 21-28.
- Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental - Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2016. <http://i3n.institutohorus.org.br/www>.
- ISSG (Invasive Species Specialist Group), 2016. Global Invasive Species Database. www.issg.org.
- IUCN, 2016. Red list of threatened species. <http://www.iucnredlist.org>.
- Jankovski, T., 1985. Avaliação da produção e disseminação de sementes em um povoamento de *Pinus taeda* L. Dissertação de mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 74p.
- Jennings, D.P., 1988. Bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*): a biological synopsis. U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Report, 88(29).
- Kissmann, K.G., 1997. 2ed. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF. 825p.
- Klein, R. M., 1978. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 24 p.
- Kour, R.; Batia, S.; Sharma, K.K., 2014. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) as a successful biological invader in Jammu (J&K) and its impacts on native ecosystem. *International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies (IJIMS)* 1(10): 1-5.
- Lessa, I.; Guimarães, T.C.S.; Bergallo, H.G.; Cunha, A.A.; Vieira, E.M., 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? *Natureza e Conservação*. No prelo.
- Lima S.L.; Agostinho, C.A., 1988. A criação de rãs, 2 ed. São Paulo: Ed Globo.
- Lobos, G.; Measey, G.J.; 2002. Invasive populations of *Xenopus laevis* (Daudin) in Chile. *Herpetological Journal* 12: 163-168.
- Lockwood, J.L.; Cassey, P.; Blackburn, T., 2005. The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 20(5): 223-228.

- Lugo, A.E., 1988. Estimating reductions in the diversity of tropical forest species. In: Wilson, E.O., ed. Biodiversity. Washington: National Academy Press. p. 58-70.
- Magalhães, A.B.L.; Barbosa, N.P.U.; Jacobi, C.M., 2009. Peixes de aquário: animais de estimação ou pestes? Revista Ciência Hoje 45(266): 40-45.
- Magalhães, A.B.L.; Jacobi, C.M., 2013. Invasion risks posed by ornamental freshwater fish trade to southeastern Brazilian rivers. Neotropical Ichthyology, 11(2): 433-441.
- Mansur, M.C.D.; Garces, L.M.M.P., 1988. Ocorrência e densidade de *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) e *NeoCorbicula limosa* (Maton, 1811) na Estação Ecológica do Taim e áreas adjacentes, Rio Grande do Sul, Brasil (Molusca, Bivalvia, Corbiculidae). Iheringia, Série Zoológica, 68: 99-115.
- Medeiros, R. B.; Pillar, V. P.; Reis, J. C. L., 2004. Expansão de *Eragrostis plana* Nees (capim-annoni-2) no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. In: Reunión del grupo técnico regional del Cono Sur em mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20, Salto. Memórias... Salto: UDELAR-Regional Norte; INIA: 211-212.
- Melo, C.M.R.; Silva, F.C.; Gomes, C.H.A.M.; Solé-Cava, A.M.; Lazoski, C., 2010. *Crassostrea gigas* in natural oyster banks in southern Brazil. Biological Invasions 12:441-449.
- Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde, 2005. Manual de vigilância de epizootias em primatas não-humanos. Série A: normas e manuais técnicos. Brasília: Ministério da Saúde. 56p.
- Ministério da Saúde, 2016. Portal da Saúde. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados-dengue>.
- Morris Jr., J.A.; Akins, J.L., 2009. Feeding ecology of invasive lionfish (*Pterois volitans*) in the Bahamian archipelago. Environ. Biol. Fish 86: 389-398.
- Oliveira Filho, E.C. de, 2005. Considerações sobre o impacto ambiental do cultivo da alga *Kappaphycus alvarezii* na costa sudeste do Brasil. Boletim Ficológico, Ano 24 – 30 de novembro.
- Orsi, M.L.; Agostinho, A.A., 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da bacia do Rio Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 16(2): 557-560.
- Portal Brasil, 2016. <http://www.brasil.gov.br/saude/2015/04/orcamento-2015-para-acoes-de-combate-a-dengue-crece-37>.
- Rangel, C.H.; Neiva, C.H.M.B., 2013. Predação de Vertebrados por Cães *Canis lupus familiaris* (Mammalia: Carnivora) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Biodiversidade Brasileira 3(2): 261-269.
- Reitz, R., 1996. Rosáceas. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 135p.
- Reitz, R., 1968. Sapotáceas. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 72p.
- Reserva Romanetto, 2016. <http://www.reservaromanetto.com.br/tigredagua.php>
- Richardson, D.M.; Williams, P.A.; Hobbs, R.J., 2004. Pine invasions in the Southern Hemisphere: determinants of spread and invadability. Journal of Biogeography 21: 511-527.

Rocha, C.F.D.; Bergallo, H.G., 2011. Occurrence and distribution of the exotic lizard *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnès, 1818 in Ilha Grande, RJ, Brazil. *Braz. J. Biol.* 71(2): 447-450.

Ruesink, J.L., Lenihan, H.S., Trimble, A.C., Heiman, K.W., Micheli, F., Byers, J.E., Kay, M.C., 2005. Introduction of non-native oysters: ecosystem effects and restoration implications. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 643-689.

Santos, S.B.; Miyahira, I.C.; Lacerda, L.E.M., 2007. First record of *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) and *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) on Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. *Biota Neotropica* 7(3): 361-364.

Sick, H., 2001. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 912p.

Silva, B.N.T.; Amancio, C.E.; Oliveira Filho, E.C., 2010. Exotic marine macroalgae on the Brazilian coast: a revision. *Oecologia Australis* 14(2): 403-414.

Simião, M.S.; Fischer, M.L., 2004. Estimativa e inferências do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do estado do Paraná. *Cad. biodivers.* 4(2): 74-82.

Snovsky, G.; Golani, D., 2012. The occurrence of an aquarium escapee, *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878), (Osteichthys, Siluriformes, Pangasiidae) in Lake Kinneret (Sea of Galilee), Israel. *BioInvasions Records* 1(2): 101-103.

Souza, W.S.; Bergallo, H.G., 2009. O efeito do sagui (*Callithrix jacchus*) sobre a taxa de predação de ninhos na Ilha Grande, RJ. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, 13 a 17 de setembro, São Lourenço - MG.

Tachibana, L.; Castagnolli, N.; Pezzato, L.E.; Barros, M.M.; Valle, J.B.; Siqueira, M.R., 2004. Desempenho de diferentes linhagens de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de reversão sexual. *Acta Scientiarum - Animal Sciences* 26(3): 305-311.

Thiengo, S.C.; Faraco, F.A.; Salgado, N.C.; Cowie, R.H.; Fernandez, M.A., 2007. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. *Biological Invasions* 9: 693-702.

Toussaint, A.; Beauchard, O.; Oberdorff, T.; Brosse, S.; Villéger, S., 2016. Worldwide freshwater fish homogenization is driven by a few widespread non-native species. *Biological Invasions online* 09 Feb., DOI 10.1007/s10530-016-1067-8.

Vanzolini, P.E., 1978. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). *Papeis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* 31(20): 307-343.

Versveld, D.B.; le Maitre, D.C.; Chapman, R.A., 1998. Alien invading plants and water resources in South Africa: a preliminary assessment. Stellenbosch, África do Sul: CSIR WRC Report no TT 99/98.

Vianna, M.P.; Avelar, W.E.P., 2010. *Biotemas* 23(3):59-66, setembro.

Vitule, J.R.S.; Umbria, S.C.; Aranha, J.M.R., 2006. Introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822) into Southern Brazil. *Biological Invasions* 8: 677-681.

Webb, C. J.; Sykes, W. R.; Garnock-Jones, P. J., 1988. *Flora of New Zealand, Volume IV: Naturalised pteridophytes, gymnosperms, dicotyledons*. Botany Division, DSIR, Christchurch. 1365 pp.

World Health Organization, 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>

Ziller, S.R., 2000. A Estepe Gramíneo-Lenhosa no Segundo Planalto do Paraná: Diagnóstico Ambiental com Enfoque à Contaminação Biológica. Tese de Doutorado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná: Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. 188p.



**GOVERNO
DE SANTA
CATARINA**

Secretaria de Estado do Desenvolvimento
Econômico Sustentável