

# VIDA TERRESTRE

## CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA

Gisele Freitas Vilela  
Michelliny Pinheiro de Matos Bentes  
Yeda Maria Malheiros de Oliveira  
Débora Karla Silvestre Marques  
Juliana Corrêa Borges Silva

Editoras Técnicas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***



**Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 15**

## **VIDA TERRESTRE**

### **CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA**

*Gisele Freitas Vilela  
Michelliny Pinheiro de Matos Bentes  
Yeda Maria Malheiros de Oliveira  
Débora Karla Silvestre Marques  
Juliana Corrêa Borges Silva*

**Editoras Técnicas**

***Embrapa  
Brasília, DF  
2018***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (Final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4433  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**Responsável pelo conteúdo**

Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas

Coordenação técnica da Coleção ODS  
*Valéria Sucena Hammes*  
*André Carlos Cau dos Santos*

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Renata Bueno Miranda*

Secretária-executiva  
*Jeane de Oliveira Dantas*

Membros  
*Alba Chiesse da Silva*  
*Assunta Helena Sicoli*  
*Ivan Sergio Freire de Sousa*  
*Eliane Gonçalves Gomes*  
*Cecília do Prado Pagotto*  
*Claudete Teixeira Moreira*  
*Marita Féres Cardillo*  
*Roseane Pereira Villela*  
*Wyviane Carlos Lima Vidal*

**Responsável pela edição**

Secretaria-Geral

Coordenação editorial  
*Alexandre de Oliveira Barcellos*  
*Heloiza Dias da Silva*  
*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial  
*Waldir Aparecido Marouelli*

Revisão de texto  
*Letícia Ludwig Loder*

Normalização bibliográfica  
*Rejane Maria de Oliveira*

Projeto gráfico e capa  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Tratamento das ilustrações  
*Paula Cristina Rodrigues Franco*

**1ª edição**

E-book (2018)  
Publicação digitalizada (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa

---

Vida terrestre : contribuições da Embrapa / Gisele Freitas Vilela ... [et al.], editoras técnicas. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

PDF (122 p.) : il. color. (Objetivos de desenvolvimento sustentável / [Valéria Sucena Hammes ; André Carlos Cau dos Santos] ; 15).

ISBN 978-85-7035-795-3

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Nações Unidas. 3. Produção agropecuária. 4. Ecossistemas. 5. Soluções tecnológicas. I. Vilela, Gisele Freitas. II. Bentes, Michelliny Pinheiro de Matos. III. Oliveira, Yeda Maria Malheiros de. IV. Marques, Débora Karla Silvestre. V. Silva, Juliana Corrêa Borges. VI. Embrapa. Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas. VII. Coleção.

CDD 628.1

## Capítulo 8

# Espécies exóticas: uso econômico, controle e redução de impactos

*Débora Karla Silvestre Marques*

*Juliana Corrêa Borges Silva*

*Márcia Divina de Oliveira*

*Alexandre Matthiensen*

*Edson Tadeu Iede*

*Frederico Olivieri Lisita*

*Pedro Gerhard*

*Sandra Aparecida Santos*

*Susete do Rocio Chiarello Penteado*

*Suzana Maria de Salis*

*Urbano Gomes Pinto de Abreu*

*Vanderlei Doniseti Acssio dos Reis*

## Introdução

Este capítulo trata das contribuições da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para atingir a meta 15.8 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15 (Nações Unidas, 2018): Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos e controlar ou erradicar as espécies prioritárias.

Espécie exótica é aquela que se encontra fora de sua região de origem. Uma espécie exótica torna-se invasora quando passa a ameaçar a diversidade biológica e o equilíbrio do meio ambiente. Uma espécie exótica com potencial de causar danos e perdas econômicas é considerada como “praga quarentenária”, de acordo com a Norma Internacional de Medida Fitossanitária (NIMF) nº 5 da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais (CIPV) da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO).

Os mecanismos de introdução de espécies podem ser deliberados ou acidentais. As introduções intencionais sempre têm como objetivo principal algum ganho econômico, seja pela geração de lucros com o cultivo e a venda desses organismos, seja pelo controle biológico de espécies-praga que ameaçam o equilíbrio ambiental ou a produção agropecuária. Portanto, devido à sua importância econômica, espécies exóticas são amplamente utilizadas, e seu escape é um problema a ser evitado com

boas práticas identificadas em pesquisas e em acompanhamentos técnicos, com monitoramento e correção caso seja necessária a intervenção. As introduções não intencionais podem ocorrer por diversos meios, como materiais de embalagem e suporte de mercadorias fabricados em madeira, materiais de propagação como sementes e mudas, máquinas e implementos agrícolas, meios de transporte (compartimento de cargas de avião, contêineres, caminhões), descarga de água de lastro de navios. Até mesmo desmatamento e degradação de áreas verdes proporcionam oportunidades às invasões, assim como as mudanças climáticas podem incentivar ou forçar a migração de espécies que tentam sobreviver.

Além das pressões de predação e competição que exercem sobre as espécies nativas, as espécies exóticas invasoras também podem causar a alteração do ambiente, resultando em prejuízos à produção agropecuária e florestal, aos solos e às pastagens e em disseminação de parasitas e patógenos que têm como vetores os organismos exóticos. Portanto, espécies invasoras representam um dos maiores desafios ambientais ao mundo. Combatê-las nem sempre é possível; via de regra, exigem-se procedimentos complexos, onerosos e sem resultados garantidos. Para reduzir o impacto de organismos exóticos no ambiente, são utilizadas estratégias de manejo visando criar mecanismos de resistência ambiental.

## Controle e redução de impactos

Os levantamentos da dispersão de espécies exóticas introduzidas são importantes tanto para o monitoramento da qualidade ambiental quanto para a elaboração de medidas de controle e mitigação dos impactos. Esses levantamentos podem ser aliados aos bancos de germoplasma, gametas e tecidos, que são fundamentais para conservar informações de diversidade genética.

Na Embrapa, as pesquisas realizadas buscam a conservação, caracterização e documentação de espécies nativas e exóticas com potencial de uso em agropecuária. Exemplos de prejuízos ambiental e econômico pela presença de espécies exóticas já ocorreram no Brasil em plantios florestais com os gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Em 1988, o patrimônio florestal de *Pinus* spp. foi colocado em risco pela introdução da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*), que chegou a causar morte de até 60% das árvores. Entretanto, um programa de manejo integrado de pragas (MIP) para a vespa-da-madeira, coordenado pela Embrapa, que envolve o monitoramento e o controle biológico associado ao controle silvicultural, reduziu a incidência de árvores atacadas pela praga, o que representou retornos econômicos significativos aos silvicultores.

Da mesma forma, foi desenvolvido um programa de MIP para o controle dos pulgões-gigantes-do-pínus (*Cinara pinivora* e *Cinara atlântica*) introduzidos no Brasil em 1996 e 1998, com ênfase no controle biológico. Foi restabelecido o equilíbrio populacional da praga, que está totalmente controlada. Em eucalipto, destaca-se a introdução, em 2008, do percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) e da vespa-da-galha (*Leptocybe invasa*) (Wilcken, 2008; Wilcken; Berti Filho, 2008; Wilcken et al., 2010). Os danos causados pelo ataque de *T. peregrinus* provocaram reduções de 14% no crescimento em volume, 5% no crescimento em diâmetro e 3% no crescimento em altura das árvores de eucalipto. A perda potencial média estimada para um surto de *T. peregrinus* foi de R\$ 1.400/ha (Junqueira, 2016). O controle biológico é a principal estratégia de manejo de *T. peregrinus* em plantios comerciais de eucalipto. No Brasil, esse programa teve início em 2009, por projeto cooperativo entre o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), Universidade Estadual Paulista (Unesp) – campus Botucatu e Embrapa, que desenvolveram a metodologia para criação massal e estudaram os parâmetros bioecológicos utilizando parasitoide de ovos (*Cleruchoides noackae*) originário da Austrália. Liberações em campo têm sido realizadas por empresas associadas ao Programa Cooperativo sobre Proteção Florestal (Protef) do Ipef.

O controle biológico é amplamente utilizado no combate a pragas e, por isso, é objeto de pesquisas desenvolvidas pela Empresa em Unidades como Embrapa Clima Temperado (*Anastrepha fraterculus*; *Fopius arisanus*), Embrapa Agropecuária Oeste (*Helicoverpa armigera*), Embrapa Meio Ambiente (*Ipomoea* spp.), Embrapa Recursos Genéticos (*Harlequin succinea*) e Embrapa Soja.

No transporte de cargas por navios, ocorre a captação de água do ambiente para os tanques de lastro da embarcação. Esse procedimento é usado para compensar a perda de peso decorrente do desembarque de cargas, tornando possível controlar o calado e a estabilidade do navio. Tanto o procedimento de captação como o de descarte de água ocorrem principalmente em áreas portuárias, onde pequenos invertebrados, plantas, algas, ovos e larvas de vários animais, cistos, esporos ou outros tipos de células de resistência, além de bactérias e vírus, ou seja, muitos organismos pequenos, podem estar e, por isso, passar por esse sistema, de modo a serem transferidos entre diferentes áreas geográficas.

Devido à abrangência e intensidade do tráfego marítimo internacional, a água de lastro é considerada um dos principais vetores de movimentação transoceânica e interoceânica de espécies costeiras. Os navios que transportam os maiores volumes de água de lastro são navios-tanques e graneleiros, responsáveis por cerca de 85% do intercâmbio portuário (tanto importação quanto exportação) do Brasil.

O destino dos organismos introduzidos em um novo ambiente através da água de lastro é determinado por vários fatores, como a diversidade presente e os parâmetros ambientais do local (temperatura da água, nutrientes, poluição local). Por isso, é praticamente impossível prever qual será a próxima espécie introduzida ou quando e onde isso ocorrerá. Estima-se que mais de 3 mil espécies de organismos sejam transportadas diariamente ao redor do mundo em água de lastro.

O mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), espécie proveniente do Sudeste Asiático, foi trazido para a América do Sul provavelmente na água de lastro dos navios que fazem o comércio entre países asiáticos e a Argentina. O molusco alcançou, em 1991, o Estuário do Rio da Prata, na Argentina, onde se desenvolveu e se disseminou através dos rios Paraguai, Paraná e Uruguai e respectivos tributários. A área de ocorrência do mexilhão-dourado na América do Sul foi mapeada, em 2015, com a colaboração da Embrapa Pantanal, que estuda a espécie desde 1998 na Bacia do Rio Paraguai, no âmbito do Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-Hidro), liderado pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM). Detectou-se que os setores que mais enfrentam dificuldades na convivência com a espécie são o elétrico (pela incrustação no sistema de refrigeração das usinas), o de piscicultura em tanques-rede (Figura 1) e o de captação de água. Um novo programa de contenção da espécie está sendo elaborado pelo MMA e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) com a colaboração da Embrapa Pantanal.

Processos quarentenários são importantes para introdução, criação, estabelecimento e controle de espécies exóticas e suas pragas. Nesse sentido, a Empresa realiza extenso trabalho por meio de pesquisas conduzidas pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (quarentena de germoplasma vegetal), Embrapa Florestas (monitoramento e controle de pragas exóticas em pinus e eucalipto), Embrapa Meio Ambiente (pragas exóticas em florestas de eucalipto), Embrapa Amapá (mosca-da-carambola - *Bactrocera carambolae*), Embrapa Roraima (percevejo-das-gramíneas - *Blissus* sp.), Embrapa Agrobiologia (parasitoide exótico em pomares comerciais - *Diachasmimorpha longicaudata*), Embrapa Uva e Vinho (moscas-das-frutas-sul-americanas - *Anastrepha fraterculus*), Embrapa Pecuária Sul (*Eragrostis plana*), Embrapa Trigo (variação genética e virulência de *Magnaporthe oryzae*), entre outras. As Unidades Embrapa Suínos e Aves e Embrapa Pantanal têm trabalhado juntas para a estruturação e a implementação de sistemas de manejo populacional e vigilância epidemiológica de suínos asselvajados.

Cabe ressaltar que as ações governamentais necessárias para enfrentar o problema da introdução de pragas exóticas, às vezes, desviam recursos orçamentários



Foto: Márcia Divina Oliveira

**Figura 1.** Limpeza de tanques-rede com incrustação de mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) no Reservatório de Canoas, em Paranapanema, SP.

que poderiam ser aplicados em saúde, educação, pesquisa, etc. Assim, pode-se depreender que a prevenção (realizada através de um sistema composto por medidas legislativas e um forte esquema de inspeção, de vigilância e alternativas para tratamentos quarentenários) permitirá o fortalecimento da defesa agropecuária e florestal brasileira, evitando-se perdas econômicas, ambientais e sociais.

## Uso econômico de espécies introduzidas

Visando às vantagens do aproveitamento econômico de espécies exóticas associado à redução dos impactos ao meio ambiente, a Embrapa e parceiros têm trabalhado em pesquisas e orientações técnicas para a aplicação de boas práticas



nos sistemas agropecuários, possibilitando a geração de renda e o desenvolvimento regional sustentável.

Embora as bacias hidrográficas possam representar barreiras físicas que limitam a ocorrência e a dispersão dos organismos aquáticos, eventos antrópicos e ambientais frequentemente promovem o intercâmbio de espécies entre elas e entre biomas. Muitas espécies de peixes foram introduzidas em açudes, lagos e rios como forma de reforçar a pesca e o acesso à proteína animal para alimentação humana. Em outros casos, espécies exóticas foram criadas em ambientes artificiais confinados, mas falhas no manejo possibilitaram o escape para os ambientes naturais vizinhos.

Outro mecanismo de introdução é o da facilitação por alteração física do ambiente, como recentemente ocorreu após a conclusão da barragem de Itaipu, que eliminou uma barreira natural de dispersão de organismos aquáticos: as Sete Quedas (localizadas no estado brasileiro do Paraná). Consequentemente, 33 espécies de peixes subiram a Bacia do Alto Rio Paraná além da barreira natural preexistente (Júlio Júnior et al., 2009; Vitule et al., 2012).

No Pantanal, dois exemplos de introduções devido a falhas operacionais em sistemas de cultivo são o sucesso do estabelecimento do tucunaré (*Cichla piquiti*) (Resende et al., 2008), peixe originário da Amazônia, e do tambacu, cruzamento de fêmea de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com macho de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Além desses peixes, desde 2013, tem sido registrada a presença de *Gymnotus sylvius*, regionalmente conhecida com tuiuba, ao longo da Bacia do Alto Paraguai; até 1999, essa espécie não tinha sido encontrada além da Bacia do Rio Miranda. Pesquisas realizadas pela Embrapa Pantanal registraram que essa espécie não causou impactos nas localidades onde foi capturada, se integrou à comunidade aquática sem alterações da sua estrutura ou do meio ambiente e está entre as mais pescadas para o comércio de iscas. É, portanto, um exemplo de aproveitamento econômico de uma espécie exótica (Sousa et al., 2017).

Ações que associam aproveitamento econômico e redução dos impactos da presença das espécies exóticas no meio ambiente resultam em benefícios econômico, social e ambiental e têm sido feitas pela Embrapa nas diversas regiões geográficas brasileiras.

A abelha africanizada (*Apis mellifera*) é um poli-híbrido resultante de cruzamentos ocorridos aleatoriamente e de forma natural principalmente entre as subespécies *Apis mellifera scutellata*, de origem africana, e as subespécies *Apis mellifera mellifera* e *Apis mellifera ligustica*, de origem europeia, que foram introduzidas no Brasil a

partir de 1956 com o intuito de estabelecer a apicultura como fonte de renda e desenvolvimento no País. Apesar de apresentar comportamento defensivo mais pronunciado do que as subespécies europeias, a abelha-africanizada é mais tolerante a pragas e doenças e tem sido muito eficiente na obtenção de produtos apícolas (mel, própolis, pólen, cera, etc.), o que incentiva o desenvolvimento da apicultura na maioria das regiões do Brasil.

Pesquisas conduzidas pela Embrapa Pantanal e parceiros têm adaptado o sistema de produção dessas abelhas às condições da região, monitorado os efeitos da sua presença no ecossistema e promovido a produção de mel como fonte sustentável de renda para os assentados rurais, ribeirinhos, moradores de comunidades tradicionais e outros produtores em geral, auxiliando no desenvolvimento regional e no combate à pobreza (Figura 2).

Algodão-de-seda (*Calotropis procera*) e *Leucaena leucocephala* são espécies exóticas originárias da África e da América Central, respectivamente; no Brasil, ocorrem frequentemente na região de Corumbá, MS. Essas espécies foram objeto de



Foto: Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis

**Figura 2.** Coleta de mel de abelhas-africanizadas em sistema de produção adaptado às condições da região do Pantanal sul-mato-grossense.

estudo pela Embrapa Pantanal de forma participativa com pequenos agricultores para aproveitamento como feno na suplementação animal nos períodos de seca (Figura 3), com vistas a tornar sustentável a bovinocultura leiteira nos assentamentos rurais da região (Lisita et al., 2009). Com a mesma visão de promoção do desenvolvimento regional, a Embrapa Meio Norte tem realizado pesquisas que visam a introdução e avaliação de plantas exóticas em áreas irrigadas do estado do Piauí.

Devido à importância da pecuária para o Brasil, as gramíneas exóticas têm sido amplamente utilizadas pela sua eficiência na alimentação de gado. Isso ocorre, por exemplo, na região Centro-Oeste do País, onde, desde a década de 1970, no Pantanal, as espécies mais utilizadas são *Panicum maximum* (centenário e colônia), *Cynodon dactylon* (grama-estrela), *Paspalum notatum* (grama-forquilha), *Panicum repens* (grama-castelã), *Digitaria decumbens* (capim-pangola), *Pennisetum purpureum* (capim-elefante), *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar), *Cynodon dactylon* (catete), *Hyparrhenia rufa* (jaraguá), *Paspalum plicatulum* (pasto-negro), *Andropogon gayanus* e, mais recentemente, as braquiárias das espécies *Urochloa*



Foto: Frederico Olivieri Lisita

**Figura 3.** Produção de feno de algodão-de-seda (*Calotropis procera*) no Assentamento Taquaral, em Corumbá, MS.

*decumbens*, *U. humidicola* e *U. brizantha*. Nos últimos 10 anos, intensificou-se o uso de espécies do gênero *Urochloa* (Santos et al., 2005).

Para minimizar os riscos de impactos ambientais da presença dessas gramíneas exóticas, sem prejudicar a produção pecuária (que tem importância notória na economia e na produção de alimentos em âmbitos regional e nacional), a Embrapa Pantanal e a Embrapa Gado de Corte realizam pesquisas que visam o uso racional por meio de boas práticas. Além disso, os resultados do monitoramento por georreferenciamento analisados pela Embrapa Informática Agropecuária mostram que somente 12% do bioma Pantanal foi modificado desde a década de 1970 até o presente.

## Considerações finais

Diante dos desafios do aumento da produtividade na geração de alimentos sem prejuízos ambientais e sociais, a Embrapa tem, desde a sua criação, em 1972, realizado pesquisas para encontrar caminhos e soluções que levem a agropecuária brasileira à sustentabilidade e excelência tecnológica. Nesse contexto, também se encontra o desenvolvimento de projetos de pesquisa para a mitigação dos impactos relacionados aos efeitos da introdução de espécies exóticas e ao seu aproveitamento econômico em todo o território nacional. Os exemplos abordados neste capítulo ilustraram que há trabalho contínuo e aprimorado pelas várias equipes distribuídas nas Unidades da Embrapa nas mais distintas regiões.

## Referências

JÚLIO JÚNIOR, H. F.; TÓS, C. D.; AGOSTINHO, Â. A.; PAVANELLI, C. S. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 4, p. 709-718, 2009. DOI: 10.1590/S1679-62252009000400021.

JUNQUEIRA, L. R. **Quantificação de danos causados por *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto**. 2016. 86 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Unesp, Botucatu.

LISITA, F. O.; TOMICH, T. R.; CAMPOLIN, A. I.; FEIDEN, A.; CONCEIÇÃO, C. A. da; NASCIMENTO, V. R. do; TRINDADE, L. L. **Recursos forrageiros regionais conservados como feno para a alimentação de bovinos na região de Corumbá, MS**: 1996 a 2004. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 5 p. (Embrapa Pantanal. Circular técnica, 87). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP-2010/57325/1/CT87.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2009.

NAÇÕES UNIDAS. **Vida terrestre**: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods15/>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

RESENDE, E. K.; MARQUES, D. K. S.; FERRREIRA, L. K. S. G. A successful case of biological invasion: the fish *Cichla piquiti*, an Amazonian species introduced into the Pantanal, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p.799-805, nov. 2008. DOI: 10.1590/S1519-69842008000400014.

SANTOS, S. A.; DESBIEZ, A.; CARVALHO, L. A.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A.; OLIVEIRA, M. D. *Panicum repens* no Pantanal: ocorrência nas unidades de paisagem e prováveis impactos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/174/arquivos/174\\_05122008112113.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/174/arquivos/174_05122008112113.pdf)>. Acesso em: 31 dez. 2009.

SOUSA, T. P. de.; MARQUES, D. K. S.; VITORINO, C. de A.; FARIA, K. de C.; BRAGA, G. da S. F.; FERREIRA, D. C.; VENERE, P. C. Cytogenetic and molecular data support the occurrence of three *Gymnotus* Species (Gymnotiformes: Gymnotidae) used as live bait in Corumbá, Brazil: implications for conservation and management of professional fishing. **Zebrafish**, v. 14, n. 2, p. 177-186, 2017. DOI: 10.1089/zeb.2016.1356.

VITULE, J. R. S.; SKÓRA, F.; ABILHOA, V. Homogenization of freshwater fish faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in Neotropics. **Diversity and Distributions**, v. 18, n. 2, p. 111-120, Feb. 2012. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2011.00821.x.

WILCKEN, C. F. **Percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae)**: ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. Botucatu: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protecao/alerta-percevejo.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

WILCKEN, C. F.; BERTI FILHO, E. **Vespa-da-galha do eucalipto (*Leptocybe invasa*) (Hymenoptera: Eulophidae)**: nova praga de florestas de eucalipto no Brasil. Botucatu: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2008. 11 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protecao/alerta-leptocybe.invasa.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; SÁ, L. A. N.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA-FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal of Plant Protection Research**, v. 50, n. 2, p. 201-205, 2010. DOI: 10.2478/v10045-010-0034-0.