

INVASÕES BIOLÓGICAS E ESPÉCIES EXÓTICAS NO CONTINUUM DOS PARQUES NACIONAIS DO IGUAÇU (BRASIL) E IGUAZÚ (ARGENTINA)

TÍTULOS INVASIONES BIOLÓGICAS Y LAS ESPECIES EXÓTICAS EN EL CONTINUO DE LOS PARQUES NACIONALES DE IGUAÇU (BRASIL) E IGUAZÚ (ARGENTINA)

BIOLOGICAL INVASIONS AND ALIEN SPECIES IN THE CONTINUUM OF THE NATIONAL PARKS OF IGUAÇU (BRAZIL) AND IGUAZÚ (ARGENTINA)

Por GONÇALVES, B.A.¹ ; LANA, J.P.² ; FACHINELLO, M.C.³ ; GARRIDO, F.H.L.⁴ ; CASTRO, J.H.R.⁵ ; SIBIM, A.C.⁶ ; CHIBA
DE CASTRO, W.A.⁷

Resumo

Invasões biológicas estão entre as principais causas da perda de biodiversidade, mas seus impactos são pouco estudados nas Unidades de Conservação. Realizamos o levantamento dos registros científicos sobre espécies exóticas e invasoras nos Parques Nacionais do Iguazu (Brasil) e Iguazú (Argentina). Encontramos apenas 23 trabalhos citando espécies exóticas e/ou invasoras, num total de 32 espécies identificadas e 4 gêneros morfo especiados. São urgentes os esforços no levantamento, identificação de padrões de distribuição e avaliação dos impactos das espécies invasoras para ambos os Parques.

Palavras-chave: Espécies invasoras. Levantamento científico. Unidades de conservação. Invasividade. Invasibilidade.

¹ Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. barbara.goncalves@aluno.unila.edu.br.

² Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. josiane.lana@aluno.unila.edu.br

³ Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. fachinello82@gmail.com

⁴ Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. federico.leon@aluno.unila.edu.br

⁵ Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. jair.romero@aluno.unila.edu.br

⁶ Instituto Latino-americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território, Universidade da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. alessandra.sibim@unila.edu.br

⁷ Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguazu, PR, Brasil. Brasil.wagner.castro@unila.edu.br

Resumen

Las invasiones biológicas están entre las principales causas de la pérdida de biodiversidad, pero sus impactos son poco estudiados en las Unidades de Conservación. Se realizó el levantamiento de los registros científicos sobre especies exóticas e invasoras en los Parques Nacionales do Iguaçu (Brasil) e Iguazú (Argentina). Encontramos solo 23 trabajos en los cuales son citadas especies exóticas y/o invasoras, con un total de 32 especies identificadas y 4 géneros morfoespeciados. Son necesarios los esfuerzos en el levantamiento, identificación de patrones de distribución y evaluación de los impactos de las especies invasoras en ambos Parques.

Palabras Clave: Especies invasoras. Levantamiento científico. Unidades de conservación. Invasividad. Invasibilidad.

Abstract

Biological invasions are among the main causes of biodiversity losses, but there are few studies of its impacts on Protected Areas in Brazil. We conducted the survey of scientific reports on invasive species in the National Parks of Iguaçu (Brazil) and Iguazú (Argentina). We just found 23 scientific papers citing exotic and/or invasive species, 32 identified species and 4 morphospecied genres. There is urgency in survey efforts in the survey, identification of distribution patterns and assessment of invasive and exotic species for both Parks.

Keywords: Invasive species. Scientific survey. Protected areas. Invasiveness. Invisibility.

INTRODUÇÃO

Invasões biológicas são uma das maiores causas de perda da biodiversidade global (WALKER; STEFFEN, 1997). Uma espécie é denominada exótica quando introduzida em uma localidade diferente de seu local de origem ou de capacidade natural de dispersão (SIMBERLOFF; REJMANEK, 2011). Agricultura, ornamentação e pesca esportiva, são vias importantes de introdução de novas espécies em ambientes naturais (MACK et al., 2000). Uma espécie exótica que ocasiona danos ao ecossistema invadido, natural ou não, e eventuais prejuízos econômicos, é denominada invasora (SIMBERLOFF, 2005). Espécies invasoras possuem características intrínsecas como, por exemplo, crescimento rápido, maturação precoce e grande produção de sementes que lhes conferem uma maior eficiência em explorar os recursos disponíveis, facilitando seu estabelecimento (REJMANÉK; RICHARDSON, 1996). Uma vez estabelecidas, influenciam na estrutura das comunidades, prejudicando o desenvolvimento de espécies nativas (VÁLERY et al., 2008), homogeneizando o ambiente invadido (SAKAI et al., 2001), podendo ocasionar a diminuição da riqueza e diversidade (VITOUSEK et al., 1997).

Devido ao crescente número de invasões biológicas no Brasil, o Ministério do Meio Ambiente realizou um levantamento em 2005, listando 201 espécies exóticas invasoras em território nacional (ROMAIS et al., 2005). Atualmente, segundo o Instituto Horus, são 443 registros de espécies exóticas e/ou invasoras identificadas no território brasileiro (HORUS, 2016). No entanto, os impactos econômicos e ambientais das espécies

invasoras se estendem mesmo para áreas com restrições de acesso e políticas de proteção, como Unidades de Conservação (UCs) (SAMPAIO; SCHIMDT, 2013). As UCs são determinantes na preservação da fauna e flora nativa, garantindo a manutenção dos processos ecológicos e a conservação da biodiversidade por meio de regimes especiais de administração, normas de proteção, restauração e recuperação de áreas ambientais degradadas (BRASIL, 2011). No entanto, existem ao menos 1583 registros de ocorrências de espécies exóticas no Brasil em 125 das 313 UCs federais, sendo catalogadas 144 espécies exóticas invasoras (SAMPAIO; SCHIMDT, 2013). As principais espécies exóticas/invasoras citadas para UCs são: *Canis familiaris* (53 UCs); *Felis catus* (34 Ucs); *Apis mellifera* (33 UCs); *Mangifera indica* (31 Ucs); *Urochloa maxima* (28 UCs); *Melinis minutiflora* (26 UCs) (ZILLER; DECHOUM, 2013).

A Mata Atlântica é o bioma com maior número de UCs invadidas (43 registros), e também possui o maior número de espécies listadas e registros de ocorrência (SAMPAIO; SCHIMDT, 2013). Grande parte dessas ocorrências estão em áreas de proteção integral no sul e sudeste do Brasil, principalmente nas formações vegetais de Floresta Ombrófila Densa e Estacional (ZILLER; DECHOUM, 2013). Dentre os principais remanescentes de Mata Atlântica de Interior do país está o Parque Nacional (PN) do Iguaçu, uma UC localizada no extremo oeste do Paraná. Unido pelo rio Iguaçu ao PN Iguazú, na Argentina, o PN Iguaçu constitui o mais importante contínuo biológico do Centro-Sul da América do Sul, com 600 mil hectares de áreas protegidas e outros 400 mil em florestas primitivas (ICMBIO, 2016). Com 185.262,5 ha, o Parque abriga muitas espécies ameaçadas de extinção como a onça-pintada (*Panthera onca*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), gavião-real (*Harpia harpyja*), araucária (*Araucaria angustifolia*) entre outras (ICMBIO, 2016).

Muitos dos trabalhos sobre espécies exóticas e invasoras são pouco detalhados e, em grande parte, restringem-se a registros eventuais com poucas informações acerca da descrição e reais impactos dessas espécies (SAMPAIO; SCHIMDT, 2013; ZILLER; DECHOUM, 2013). A ausência de dados e pesquisas incipientes no Brasil demanda uma urgência em esforços para se obter informações das espécies invasoras já identificadas. Nesse contexto, apesar da sua importância estratégica na preservação e conservação da biodiversidade da Mata Atlântica, informações sobre espécies exóticas invasoras do PNI são difusas. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento de todos os registros científicos em bibliografia das espécies exóticas e invasoras citadas para o fragmento de Mata Atlântica que compreende o PN do Iguaçu (Brasil) e Iguazú (Argentina).

MÉTODOS

Realizamos a busca da bibliografia científica acerca de espécies exóticas e invasoras dos parques utilizando a Internet, com o auxílio de sete pessoas em computadores distintos, nas bases de dados “Web of Science”, “Scopus” e “Scielo”, por meio da ferramenta de busca “Google Acadêmico” entre julho de 2015 e setembro de 2016. Utilizamos as seguintes palavras-chave como critérios de busca, assim como suas permutações descritas:

- (a) "Iguazú National Park" acompanhado por "invasive", "exotic", "invasion";
- (a) "Iguaçu National Park" acompanhado por "invasive", "exotic", "invasion",
- (b) "Parque Nacional Iguazú" acompanhado por "invasor", "exótico", "invasión" e "invasão";
- (c) "Parque Nacional do Iguaçu" acompanhado por "invasor", "exótico", "invasão" e "invasión".

Na primeira etapa da seleção, foram considerados todos os manuscritos científicos listados como resultado das buscas nas diferentes bases de dados. Estende-se manuscritos científicos como os artigos completos publicados em periódicos científicos, resumos e resumo expandidos de anais de eventos científicos, capítulos de livros científicos, trabalhos de conclusão de curso de nível superior, dissertações e teses acadêmicas. Na segunda etapa de seleção, foram considerados manuscritos que apresentavam a indicação do nome científico de espécies associado aos termos "invasive", "exotic", "invasion", "invasor", "invasora", "exótica", "exótico", "invasão", "invasión", assim como locais de coleta das espécies citadas sendo no PN do Iguaçu e/ou PN Iguazú. A partir dos manuscritos selecionados na segunda etapa, construímos o banco de dados das espécies exóticas e/ou invasoras citadas.

RESULTADOS

Identificamos 23 trabalhos citando espécies exóticas e/ou invasoras nos Parques estudados, 17 trabalhos no PN Iguazú, Argentina (Tabela 1) e seis no PN do Iguaçu, Brasil (Tabela 2). Para o PN Iguazú, foram listadas 13 espécies animais e dois gêneros (espécies não identificadas), sendo seis citadas como invasoras e nove citadas como exóticas, distribuídos em 11 famílias (Tabela 1). Foram listadas duas espécies vegetais e duas morfoespécies gêneros, sendo uma citada como invasora, duas como exóticas e uma exótica ou invasora, distribuídas em quatro famílias (Tabela 1). Para o PN Iguaçu encontramos seis trabalhos, onde foi listado apenas um trabalho citando uma espécie animal exótica. Foram listadas 16 espécies vegetais, sendo quatro citadas como exóticas ou invasoras e 12 como exóticas, distribuídas em 11 famílias (Tabela 2). As espécies mais citadas dentre os trabalhos levantados foram *Hovenia dulcis* Thunb. (seis citações), *Tradescantia zebrina* Heynh. (três citações), *Melanoides tuberculata* (três citações), *Citrus cf. aurantium* L. (duas citações), *Megathyrus maximus* (duas citações) e *Stegomyia albopictus* (Skuze) (duas citações) (Tabelas 1 e 2). As famílias com maior número de espécies citadas foram *Rutaceae* (cinco espécies), *Araceae* (duas espécies), *Agriolimacidae* (duas espécies), *Cichilidae* (duas espécies), *Culicidae* (duas espécies) e *Philomyzidae* (duas espécies) (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Levantamento bibliográfico das espécies exóticas (EX) e invasoras (IN) do PN Iguazú, Argentina, divididas entre os grupos Metazoa e Metaphyta. Sit. = situação descrita; Dist. Original = Área de distribuição original das espécies

| PN IGUAZÚ – METAZOA | | | | |
|------------------------------|--|-------------|---------------------------------|--|
| Família | Nome Científico | Sit | Distr. Original | Fonte |
| Agriolimacidae | <i>Deroceras laeve</i> (Müller, 1774) | EX | Europa | (GREGORIC et al., 2013b) |
| | <i>Deroceras reticulatum</i> (Müller, 1774) | EX | Europa | (GREGORIC et al., 2013b) |
| Brachionidae | <i>Kellicottia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908) | IN | América do Norte | (PAGGI, 2002) |
| Bradybaenidae | <i>Bradybaena similis</i> (Férussac, 1821) | EX | Ásia | (GREGORIC et al., 2013b) |
| Cichilidae | <i>Geophagus sp.</i> | EX | Brasil | (GÓMEZ; NAYA; RAMÍREZ, 2009) |
| | <i>Gymnogeophagus sp.</i> | EX | Uruguai e sul do Brasil | (GÓMEZ; NAYA; RAMÍREZ, 2009) |
| Culicidae | <i>Stegomyia aegypti</i> (Linnaeus, 1762) | IN | Etiópia e Egito | (CAMPOS; SPINELLI; MOGI, 2011) |
| | <i>Stegomyia albopicta</i> (Skuze, 1894) | EX | Ásia e Madagascar. | (ROSSI; LESTANI; D'ORIA, 2006); (CAMPOS; SPINELLI; MOGI, 2011) |
| Drosophilidae | <i>Zaprionus indianus</i> (Gupta, 1970) | IN | África | (LAVAGNINO et al., 2008) |
| Gekkonidae | <i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau De Jonnés, 1818) | IN | África | (BALDO et al., 2008) |
| Ictaluridae | <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818) | EX | Estados Unidos | (GÓMEZ; NAYA; RAMÍREZ, 2009) |
| Philomycidae | <i>Meghimatium pictum</i> (Stolyczka, 1873) | IN | China | (GREGORIC et al., 2013a) |
| | <i>Meghimatium sp.</i> (van Hasselt, 1823) | EX | China | (GREGORIC et al., 2013b) |
| Thiaridae | <i>Melanooides tuberculata</i> (Müller, 1774) | IN | África e Ásia | (PESO; PÉREZ; VOGLER, 2011; GREGORIC et al., 2007; RUMI; NÚÑEZ, 2013) |
| Vertiginidae | <i>Vertigo ovata</i> (Say, 1822) | EX | Estados Unidos | (GREGORIC et al., 2013b) |
| PN IGUAZÚ - METAPHYTA | | | | |
| Família | Nome Científico | Sit. | Distr. Original | Fonte |
| Araceae | <i>Alocasia odora</i> (Roxb.) K. Koch. | EX | Ásia | (CAMPOS; SPINELLI; MOGI, 2011) |
| Pinaceae | <i>Pinus spp.</i> | IN | América do Norte, Europa e Ásia | (ZURITA et al., 2006) |
| Rhamnaceae | <i>Hovenia dulcis</i> (Thunb.) | EX/IN | China, Japão e Coréia | (HIRSCH, 2009; AGOSTINE; VISALBERGHI, 2005; DI BIETTI, 2001; CHALUKIAN et al., 2009) |
| Rutaceae | <i>Citrus spp.</i> | IN | Ásia | (AGOSTINE; VISALBERGHI, 2005) |

Tabela 2. Levantamento bibliográfico das espécies exóticas (EX) e invasoras (IN) do PN do Iguaçu, Brasil, divididas entre os grupos Metazoa e Metaphyta. Sit. = situação descrita; Distr. Original = Área de distribuição original das espécies

| PN DO IGUAÇU - METAZOA | | | | |
|---------------------------------|---|-------------|----------------------------------|--|
| Família | Nome Científico | Sit. | Distr. Original | Fonte |
| Cobitidae | <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842) | EX | Ásia | (ABILHO; BORNATOWSKI; VITULE, 2013) |
| PN DO IGUAÇU - METAPHYTA | | | | |
| Família | Nome Científico | Sit. | Distr. Original | Fonte |
| Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> (L.) | EX | Índia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Araceae | <i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl. | EX | Ásia e Austrália | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Asparagaceae | <i>Cordyline terminalis</i> (L.) Kunth. | EX | Ásia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| | <i>Sansevieria trifasciata</i> (Prain. 1903) | EX | África | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Balsaminaceae | <i>Impatiens walleriana</i> (Hook.f.) | EX | África | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Commelinaceae | <i>Tradescantia zebrina</i> (Heynh) | EX/IN | América do Norte | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008; GARRIDO et al., 2016; CASTRO et al., 2016) |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia rostrata</i> (Ruiz & Pavon) | EX | Amazônia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> (L. 1753) | EX | México e norte da América do Sul | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Poaceae | <i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs | EX/IN | África | (FRAGOSO et al., 2014; ROSA et al., 2007) |
| Rhamnaceae | <i>Hovenia dulcis</i> (Thunb.) | EX/IN | China, Japão e Coréia | (RODOLFO et al., 2008; RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Rosaceae | <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. | EX | China e Japão | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| Rutaceae | <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle, 1913 | EX | Ásia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| | <i>Citrus aurantium</i> (L.) | EX/IN | Ásia | (RODOLFO et al., 2008; RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| | <i>Citrus deliciosa</i> (Tenore) | EX | Ásia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| | <i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck | EX | Ásia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |
| | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck | EX | Ásia | (RODOLFO; TEMPONI; CÂNDIDO, 2008) |

DISCUSSÃO

Apesar da importância dos registros e estudos sobre mecanismos, monitoramento e manejo das invasões biológicas, foram encontrados poucos trabalhos científicos tanto para o PN Iguazu quanto para o PN Iguazú. Existe uma carência de informações sobre a real dimensão das invasões biológicas tanto nos Parques quanto nos diversos fragmentos anexos ao contínuo que possuem alta susceptibilidade às invasões biológicas. Muitos dos trabalhos encontrados não envolvem no objetivo principal o caráter exótico e/ou invasor das espécies citadas, apresentando-as apenas de maneira a contextualizar outras temáticas (DI BIETTI, 2001; AGOSTINE; VISALBERGHI, 2005; ZURITA et al., 2006; ROSA et al., 2007; CHALUKIAN et al., 2009; HIRSCH, 2009; CAMPOS; SPINELLI; MOGI, 2011; FRAGOSO et al., 2014).

Mesmo quando os registros apontam espécies já consagradas como invasoras importantes em outras localidades, a maioria dos estudos levantados não enfatizam a problemática. *H. dulcis*, por exemplo, foi a espécie mais citada para ambos os Parques. Nativa do Leste Asiático, essa espécie possui capacidade de colonizar tanto ambientes fragmentados quanto interiores de florestas, com processos de germinação de sementes e estabelecimento de plântulas ocorrendo em diferentes estágios sucessionais (DECHOUM, 2015). As condições ambientais de áreas florestais fragmentadas e em estágio intermediário de regeneração são as mais adequadas para seu estabelecimento, sendo mais susceptíveis à invasão desta espécie (DECHOUM, 2015). Apesar de ser considerada em literatura uma invasora agressiva amplamente distribuída (RICHARDSON; REJMÁNEK, 2011) os trabalhos elencados sobre *H. dulcis* tratam a espécie apenas como fonte de alimentação para outros animais, como Quatis (*Nasua nasua*) (HIRSCH, 2009), Macaco-prego (*Cebus nigritus*) (AGOSTINE; VISALBERGH, 2005) e Anta (*Tapirus terrestris*) (CHALUKIAN et al., 2009). O único registro que contextualiza *H. dulcis* como potencial invasora está em Rodolfo et al (2008), constatando a sua distribuição homogênea em áreas sociais do parque, sugerindo sua dispersão por vertebrados como veados (*Cervidae sp.*).

Tradescantia zebrina, segunda espécie vegetal mais citada, é uma herbácea original do México e da América Central, da família *Commelinaceae* e cultivada em diversos locais como uma planta ornamental. Os efeitos de sua invasão no PN Iguazu foram abordados por Garrido et al. (2016) onde foi encontrado que a densidade de *T. zebrina* afeta negativamente a altura dos regenerantes da comunidade vegetal do parque, prejudicando o recrutamento e o desenvolvimento da comunidade vegetal. Além disso, comunidades invadidas por *T. zebrina* possuem maiores taxas de predação, o que aumenta os efeitos indiretos de sua invasão sobre o desenvolvimento de espécies nativas (CASTRO et al., 2016). *Melanoides tuberculata*, gastrópoda nativo da África e Ásia, foi a espécie animal mais citada, com registros apenas para o PN Iguazú, apesar de ocorrer no Rio Iguazú, que divide os dois Parques. Nessa região, se comporta como uma espécie invasora colonizando uma grande variedade de habitats, se dispersando a partir de ambientes artificiais (GREGORIC et al, 2007). A presença dessa espécie no Rio Iguazu e a ausência de trabalhos do lado brasileiro acerca de sua invasão é preocupante e demonstra a urgência em pesquisas sobre a espécie.

O PN Iguaçu se encontra subestimado quanto ao conhecimento de suas invasoras inclusive quando comparado ao Parque vizinho. Existe apenas 1 trabalho pautando metazoários no PN Iguaçu, contra 11 no PN Iguazú, demonstrando enorme necessidade de pesquisas no lado brasileiro. Apesar de existirem mais registros de espécies exóticas e invasoras vegetais no PN Iguaçu em comparação com o PN Iguazú, isso se deve majoritariamente por apenas um manuscrito, de Rodolfo, Temponi e Cândido (2008), refletindo grande necessidade de novos trabalhos de levantamento florístico do lado brasileiro. Outro aspecto preocupante sobre os trabalhos desenvolvidos no Parque brasileiro é o caráter meramente descritivo da sua maioria. Com exceção de Garrido et al. (2016) e Castro et al. (2016), testando impactos negativos de *T. zebrina* sobre a comunidade vegetal nativa, todos os registros são ora descritivos da presença da exótica ora especulativos sobre a invasividade da exótica, baseados em abundância. A determinação de uma espécie como invasora deve ser incentivada por meio de estudos que comprovem seus prejuízos ao ecossistema, e não abordando exclusivamente o caráter descritivo de sua presença (LEVINE et al., 2003).

Além das espécies levantadas para os PN Iguaçu e Iguazú, algumas espécies exóticas foram citadas ocorrendo em regiões do entorno, o que poderia indicar uma possível pressão de seus propágulos sobre os Parques. Os rios Iguaçu e Paraná possuem registros de espécies invasoras, como *Salminus brasiliensis*, citada como uma espécie invasora no Reservatório Salto de Santiago, na bacia do Rio Paraná. (GUBIANI et al., 2010). Ao longo do Rio Iguaçu, Daga e Gubiani (2012) registraram 20 espécies introduzidas nos reservatórios Foz do Areia, Segredo, Salto Santiago, Salto Osório e Salto Caxias, sendo *Odontesthes bonariensis*, *Prochilodus lineatus* e *Tilapia rendalli* as espécies com maior abundância. As espécies *Corbicula fluminea* e *Limnoperna fortunei*, dois bivalves reconhecidos como invasores agressivos, foram estudadas quanto aos seus vetores de introdução e os resultados encontrados sugerem que podem ter sido introduzidos por meio das companhias que trabalharam na construção do reservatório da hidrelétrica de Itaipu (BELZ et al., 2012). Essas mesmas espécies foram citadas como presentes no Reservatório de Itaipu (Rio Paraná), nos saltos Osório e Santiago (Rio Iguaçu) e no sistema de abastecimento de água de Foz do Iguaçu (MUGETTI et al., 2004; PESTANA et al., 2008; BELZ et al., 2010).

Além dos ecossistemas aquáticos, algumas espécies comerciais de plantas com potencial invasor reconhecido foram encontradas em plantações na província de Misiones ao redor do PN Iguazú. As espécies elencadas são: *Pinus* spp. (*P. elliotii*, *P. taeda*, e outras), *Melia azedarach* L. var, *Eucalyptus* spp., *Paulownia* spp., *Toona ciliata* M. Roem., *Grevillea robusta* A. Cunn. (MONTAGNINI; EIBL; FERNÁNDEZ, 2006). Invasões também são registradas em áreas de corredores ecológicos que conectam fragmentos florestais e o PN Iguaçu como a lebre europeia (*Lepus europaeus*) (BROCARD; CÂNDIDO JÚNIOR, 2012), *Syzygium cumini* e *Citrus aurantium* (TOSCAN et al., 2014). Áreas fragmentadas como parcelas e corredores ecológicos e as práticas antrópicas de uso do solo favorecem o estabelecimento e o sucesso de invasores (WITH, 2004). Ziller e Dechoum (2013) propõem que além da fragmentação de habitats e a degradação de florestas, a pressão de propágulos de cultivos em áreas próximas às UCs também podem estar contribuindo para invasões nessas áreas. A pressão de propágulos é um importante determinante do estabelecimento de espécies invasoras em novos locais, onde aqueles que possuem

maior intensidade de pressão de propágulos possuem maiores probabilidades de serem invadidos (DUNCAN, 2011). Aproximadamente 85% das espécies invasoras registradas em UCs são cultivadas pelo homem e devido a capacidades de estabelecimento e dispersão, estas espécies estão colonizando essas áreas a partir de cultivos circundantes (SAMPAIO; SCHIMIDT, 2013). Os registros de espécies exóticas invasoras em regiões próximas aos Parques demonstram que os rios Iguaçu e Paraná, assim como as práticas de cultivo de espécies exóticas comerciais no entorno dos Parques, são importantes vetores de espécies exóticas e invasoras.

Levantamentos detalhados de espécies invasoras em diferentes locais dos Parques são de extrema necessidade para o conhecimento da atual situação das invasões nessa área. Nossos resultados constataam a escassez de trabalhos abordando tanto espécies exóticas como invasoras para ambos os Parques. Enfatizamos ainda a maior fragilidade da literatura sobre exóticas e invasoras no lado brasileiro. Assim, são urgentes pesquisas na identificação de potenciais invasores e seus principais padrões de distribuição, avaliação dos impactos causados às plantas nativas e definição de medidas de prevenção, monitoramento e manejo dessas espécies.

REFERÊNCIAS

ABILHOA, V.; BORNATOWSKI, H.; VITULE, J. R. S. Occurrence of the alien invasive loach *Misgurnus anguillicaudatus* in the Iguaçu River basin in southern Brazil: a note of concern. *Journal of Applied Ichthyology*, Berlin, v. 29, n. 1, p. 257-259, Fev. 2013.

AGOSTINE, I.; VISALBERGHI, E. Social influences on the acquisition of sex-typical foraging patterns by juveniles in a group of wild tufted Capuchin monkeys (*Cebus nigritus*). *American Journal Primatology*, New York, v. 65, n. 4, p. 335-351, Apr. 2005.

BALDO, D. et al. Reptilia, Gekkonidae, *Hemidactylus mabouia*, *Tarento lamauritanica*: distribution extension and anthropogenic dispersal. *Ckeck List: Journal of species lists and distribution*, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 434-438, 2008.

BELZ, C. E. et al. Density, recruitment, and shell growth of *Limnoperna fortunei*; (Mytilidae), an invasive mussel in tropical South America. *Journal of Freshwater Ecology*, Emmitsburg, v. 25, n. 2, p. 227-233, June 2010.

BELZ, C. E. et al. Analysis of four dispersion vectors in inland waters: the case of the invading bivalves in South America. *Journal of Shellfish Research*, Groton, v. 311, n. 3, p.777–784, Aug. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza; PNAP - Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas*. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

- BROCARD, C. R.; CÂNDIDO JÚNIOR, J. F. Persistência de mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de floresta ombrófila mista no estado do Paraná, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 301-310, mar./abr. 2012.
- CAMPOS, R. E.; SPINELLI, G.; MOGI, M. Culicidae and Ceratopogonidae (Diptera: Nematocera) inhabiting phytotelmata in Iguazú National Park, Misiones Province, subtropical Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, Mendoza, v. 70, n. 1-2, p. 111-118, ene./jun. 2011.
- CASTRO, J. H. R. et al. Apparent competition of the invasive inchplant in Atlantic forest. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA, 2., 2016, São Paulo. *Anais...* São Paulo: UFSCar, 2016.
- CHALUKIAN, S. et al. *Plan de acción para la conservación del tapir (Tapirus terrestris) en Argentina*. Buenos Aires: Grupo de especialista de Tapires de la IUCN, 2009.
- DAGA, V. S.; GUBIANI, É. A. Variations in the endemic fish assemblage of a global freshwater ecoregion: associations with introduced species in cascading reservoirs. *Acta Oecologica*, Montrouge, v. 41, p. 95-105, 2012.
- DECHOUM, M. de S. *Invasão por Hovenia Dulcis Thunb. (Rhamnaceae) nas florestas do Rio Uruguai: aspectos ecológicos e diretrizes para o manejo*. 2015. 148 p. Tese (Doutoramento em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- DI BIETTI, M. S. Home range use by the tufted capuchin monkey, *Cebus paella nigrinus*, in a subtropical rainforest of Argentina. *Journal of Zoology*, London, v. 253, n. 1, p. 33-45, Jan. 2001.
- DUNCAN, Richard P. Propagule pressure. In: SIMBERLOFF, D.; REJMANÉK, M. *Encyclopedia of Biological Invasions*. California: University of California Press, 2011. p. 561-563.
- FRAGOSO, R. O. et al. Desenvolvimento de espécies arbóreas nativas em uma área reflorestada do corredor de biodiversidade Santa Maria - PR. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1003-1013, nov./dez. 2014.
- GARRIDO, F. H. et al. Effects of luminosity and inchplant invasion in tree regenerants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA, 2., 2016, São Paulo. *Anais...* São Paulo: UFSCar, 2016.
- GÓMEZ, S. E.; NAYA, M. J. G.; RAMÍREZ, L. Rio Iguazú superior: química del agua y comentarios biológicos sobre algunos de sus peces. *PN Iguazú, conservación y desarrollo en la reserva paranaense de la argentina*, Misiones, p. 205-216, Dec. 2009.

GREGORIC, D. E. G. et al. First record of the invasive snail *Melanooides tuberculata* (Müller) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiariidae) for the Iguazú River Basin, Argentina - Brazil. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, Montevideo, v. 9, n. 90, p. 109-112, 2007.

GREGORIC, D. E. G. et al. First records of four exotic slugs in Argentina. *American Malacological Bulletin*, Washington D.C., v. 31, n. 2, p. 245–256, 2013a.

GREGORIC, D. E. G. et al. Gasterópodos terrestres de la provincia de Misiones, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, San José, v. 61, n. 4, p. 1759-1768, 2013b.

GUBIANI, E. A. et al. Occurrence of the non-native fish *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816), in a global biodiversity ecoregion, Iguaçu River, Paraná River basin, Brazil. *Aquatic Invasions*, Helsinki, v. 5, n. 2, p. 223-227, 2010.

HIRSCH, B.T. Seasonal variation in the diet of ring-tailed coatis (*Nasua nasua*) in Iguazú, Argentina. *American Society of Mammalogists*, Oxford, v. 90, n. 1, p. 136-143, 2009.

HÓRUS (Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Florianópolis: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www/>>. Acesso em: 10 set. 2016.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaiguacu/>>. Acesso em: 10 set. 2016.

LAVAGNINO, N. J. et al. Geographic distribution and hosts of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in North-Eastern Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, Misiones, v. 67, n. 1-2, p. 189-192, 2008.

LEVINE, J. H. et al. Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. *Proceedings of the royal society*, Londres, v. 270, n. 1517, p. 775-781, 2003.

MACK, R. et al. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications*, Washington D.C., v. 10, n. 3, p. 689-710. 1 June 2000. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2641039>>. Acesso em: 10 set. 2016.

MONTAGNINI, F.; EIBL, B.; FERNÁNDEZ, R. Rehabilitation of degraded lands in Misiones, Argentina. *Bois et Forêts des Tropiques*, Paris, v. 288, n. 2, p. 51-65, 2006.

MUGETTI, A. C. et al. Aquatic habitat modifications in La Plata River Basin, Patagonia and associated marine areas. *Ambio: a journal of the human environment*, Washington D.C., v. 33, n. 1, p. 78-87, 2004.

PAGGI, S. J. New data on the distribution of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908)(Rotifera: Monogononta: Brachionidae): its presence in Argentina. *Zoologischer Anzeiger: a journal of comparative zoology*, Washington D.C., v. 241, n. 4, p. 363-368, 2002.

PESO, J. G.; PÉREZ, D. C.; VOGLER, R. E. The invasive snail *Melanoides tuberculata* in Argentina and Paraguay. *Limnologica: ecology and management of Inland Waters*, Washington D.C., v. 41, n. 4, p. 281-284, 2011.

PESTANA, D. et al. Sasonal variation in larval density of *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae) in the Iguaçu and Paraná rivers, in the region of Foz do Iguaçu, Paraná, Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 51, n. 3, p. 607-612, 2008.

REJMÁNEK, M.; RICHARDSON, D. M. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology*, Washington D.C., v. 77, n. 6, p. 1655-1661, Sep. 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2265768>>. Acesso em: 15 set. 2016.

RICHARDSON, D. M.; REJMÁNEK, M. Trees and shrubs as invasive alien species: a global review. *Diversity and Distributions*, New Jersey, v. 17, n. 5, p. 788-809, 2011.

RODOLFO, A. M. et al. *Citrus aurantium* L. (laranja-apepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-Japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no PN do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 6, supl. 1, p. 16-18, 2008.

RODOLFO, A. M.; TEMPONI, L. G.; CÂNDIDO J. R. Levantamento de plantas exóticas na trilha do Poço Preto, PN do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 6, p. 22-24, 2008.

ROMAIS, D. K. et al. Resultados preliminares do informe nacional de espécies exóticas invasoras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília. *Anais...* Brasília, 2005.

ROSA, D. M. et al. Efeito dos extratos de tabaco, leucena e sabugueiro sobre a germinação de *Panicum maximum* Jaqc. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, p. 444-446, 2007.

ROSSI, G. C.; LESTANI, E. A.; D'ORIA, J. M. Nuevos registros y distribución de mosquitos de la Argentina (Diptera: Culicidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, Misiones, v. 65, n. 3-4, p. 51-6, 2006.

RUMI, A.; NÚÑEZ, V. (Eds.). *Moluscos de interés sanitario en la Argentina. Instituto Nacional de Medicina Tropical*. Puerto Iguazú: INMeT, 2013.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 3, n. 2, p. 32-49, 2013.

SAKAI, A. K. et al. The population biology of invasive specie. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v. 32, p. 305-32, 2001.

SIMBERLOFF, D.; REJMÁNEK, M. *Encyclopedia of biological invasions*. Califórnia: University of California Press, 2011.

SIMBERLOFF, D. Non-native species do threaten the natural environment!. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, Guelph, v. 18, n. 6, p. 595-607, 2005.

TOSCAN, M. A. G. et al. Análise da chuva de sementes de uma área reflorestada do corredor de biodiversidade Santa Maria, Paraná. *Revista Ambiência*, Guarapuava, v. 10, p. 217-230, 2014.

VALÉRY, L. et al. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological invasions*, Dordrecht, v. 10, n. 8, p. 1345-1351, 2008. Disponível em: <link.springer.com/article/10.1007/s10530-007-9209-7>. Acesso em: 15 set. 2016.

VITOUSEK, P. M. et al. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, New Zealand, v. 21, n. 1, p. 1-16, 1997.

WALKER, B.; STEFFEN, W. An overview of the implications of global change for natural and managed terrestrial ecosystems. *Conservation Ecology*, Canadá, v. 1, n. 2, p. 2, 1997.

WITH, K. A. Assessing the risk of invasive spread in fragmented landscapes. *Risk analysis*, Mclean, v. 24, n.4, p.803-815, 2004.

ZILLER, S. R.; DECHOUM, M. S. Plantas e vertebrados exóticos invasores em unidades de conservação no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 3, n. 2, p. 4-31, 2013.

ZURITA, G. A. et al. Conversion of the Atlantic Forest into native and exotic tree plantations: Effects on bird communities from the local and regional perspectives. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 235, n. 1, p. 164-173, 2006.