LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS: IMPACTOS E ESTRATÉGIAS PARA CONTENÇÃO

https://doi.org/10.56238/levv16n46-067

Data de submissão: 20/02/2025 **Data de publicação:** 20/03/2025

Reinaldo Dias
Doutor em Ciências Sociais -UNICAMP
Pesquisador associado do CPDI do IBRACHINA/IBRAWORK
Parque Tecnológico da Unicamp - Campinas – Brasil
ORCID: 0000-0002-8621-2658
LATTES: http://lattes.cnpq.br/5937396816014363

RESUMO

As espécies exóticas invasoras representam uma das principais ameaças à biodiversidade global, impactando ecossistemas, atividades econômicas e a saúde pública. Este artigo discute os mecanismos de introdução e dispersão dessas espécies, seus impactos ecológicos, econômicos e sociais, além das estratégias de manejo e controle empregadas globalmente. A invasão biológica pode resultar em extinções locais, competição por recursos, disseminação de doenças e degradação ambiental, afetando diretamente a estabilidade dos ecossistemas. Casos emblemáticos, como a píton-birmanesa nos Everglades, os hipopótamos na Colômbia e os javalis no Brasil, demonstram a gravidade do problema. Estratégias de erradicação, manejo e prevenção, como barreiras sanitárias, controle populacional e políticas de monitoramento, têm sido implementadas para mitigar os impactos dessas espécies. A abordagem integrada e a cooperação internacional são essenciais para minimizar os danos ambientais e socioeconômicos. Conclui-se que a gestão eficaz das espécies invasoras exige esforços contínuos e baseados em evidências científicas para preservar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

Palavras-chave: Espécies invasoras. Biodiversidade. Impactos ambientais. Manejo de fauna. Controle populacional.

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade representa um dos pilares fundamentais para a manutenção do equilíbrio ecológico, garantindo a integridade dos ecossistemas e fornecendo serviços ambientais essenciais, como a regulação climática, a purificação das águas, a polinização das culturas agrícolas e o controle biológico de pragas (Gaston & Spicer, 2004). No entanto, o avanço das atividades humanas tem provocado alterações profundas nos ambientes naturais, resultando na degradação da diversidade biológica. Entre os principais fatores responsáveis por esse declínio, destacam-se as mudanças no uso da terra, o aquecimento global e, de forma particularmente preocupante, a introdução e dispersão de espécies invasoras (IPBES, 2023).

As espécies invasoras são definidas como organismos que, ao serem introduzidos fora de sua área de distribuição nativa, conseguem estabelecer populações autossustentáveis e exercer impactos negativos sobre os ecossistemas receptores (Essl et al., 2017). Esse fenômeno ocorre devido à ausência de predadores naturais, à vantagem competitiva sobre espécies nativas e à exploração de nichos ecológicos vulneráveis. As consequências da invasão biológica são diversas e podem incluir a competição por recursos essenciais, a predação de espécies autóctones, a transmissão de patógenos e a modificação estrutural dos habitats, resultando em declínios populacionais severos ou até mesmo extinções locais (Pyšek et al., 2020).

A expansão das espécies exóticas invasoras tem sido amplamente favorecida pelo crescimento do comércio internacional, pela intensificação do turismo e pelo aumento da circulação global de mercadorias e meios de transporte. Esse processo tem acelerado a introdução de organismos exóticos em diferentes biomas, comprometendo ecossistemas inteiros e reduzindo a resiliência ambiental. Além dos prejuízos ecológicos, as invasões biológicas impõem elevados custos econômicos e sociais, afetando setores produtivos como a agricultura e a pecuária, além de impactar a infraestrutura urbana e a saúde pública (Dechoum et al., 2024). O impacto financeiro global das espécies invasoras já ultrapassa a marca de US$ 423 bilhões anuais, representando uma ameaça significativa à economia e à sustentabilidade ambiental (Deutsche Welle, 2023).

No Brasil, mais de 500 espécies invasoras já foram registradas, causando sérios impactos sobre ecossistemas naturais e produtivos, especialmente em biomas de alta sensibilidade ecológica, como a Mata Atlântica, o Cerrado e o Pantanal (Dechoum et al., 2024). Algumas dessas espécies, como o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), que compromete sistemas hídricos ao obstruir tubulações e impactar a fauna aquática, e o javali (*Sus scrofa*), que ameaça espécies nativas e danifica lavouras, exemplificam os desafios impostos pela invasão biológica no país. Esses casos reforçam a urgência da implementação de estratégias eficazes de monitoramento, prevenção e controle, visando minimizar os impactos negativos sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos associados.

Diante da crescente ameaça representada pelas espécies invasoras, torna-se imperativo ampliar o conhecimento científico sobre os processos que regem a invasão biológica e seus impactos, bem como avaliar medidas de controle e manejo capazes de mitigar esses danos. Nesse sentido, este estudo justifica-se pela necessidade de fornecer evidências científicas atualizadas que possam subsidiar políticas públicas e fortalecer as iniciativas de conservação ambiental.

Metodologicamente, este artigo fundamenta-se em uma revisão sistemática da literatura científica, complementada pela análise de dados secundários provenientes de pesquisas recentes sobre invasões biológicas em diferentes contextos. O objetivo principal deste estudo é examinar os impactos das espécies invasoras sobre a biodiversidade, identificar os desafios envolvidos na sua contenção e discutir estratégias eficazes para o manejo dessas invasões, contribuindo assim para a formulação de ações voltadas à proteção dos ecossistemas e à preservação da diversidade biológica.

2 METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem metodológica baseada em revisão sistemática da literatura e análise de dados secundários, permitindo uma compreensão abrangente dos impactos das espécies exóticas invasoras e das estratégias de manejo e controle empregadas globalmente. A revisão sistemática foi conduzida por meio da busca e seleção criteriosa de artigos científicos em bases de dados acadêmicas amplamente reconhecidas, incluindo Google Scholar, Academia.edu e ResearchGate. Os critérios de inclusão privilegiaram estudos publicados entre os anos de 2020 e 2025, garantindo a incorporação das pesquisas mais recentes sobre o tema. No entanto, devido à relevância conceitual e teórica da problemática das invasões biológicas, referências clássicas e fundamentais, independentemente do ano de publicação, também foram consideradas na análise.

Além da revisão de literatura acadêmica, a pesquisa recorreu à análise de dados secundários provenientes de fontes institucionais e relatórios técnicos, bem como de notícias publicadas na mídia jornalística internacional e nacional. A consulta a veículos jornalísticos permitiu a obtenção de informações atualizadas sobre casos emblemáticos e políticas de manejo implementadas nos últimos anos, complementando a literatura científica com dados recentes sobre impactos ecológicos, econômicos e sociais. Essa estratégia possibilitou uma triangulação metodológica, integrando evidências empíricas e análises científicas para uma compreensão aprofundada do fenômeno das invasões biológicas e das respostas institucionais voltadas à sua mitigação.

3 O CONCEITO DE ESPÉCIES INVASORAS

Espécies invasoras são organismos introduzidos em ambientes fora de sua distribuição natural que conseguem se estabelecer, proliferar e causar impactos negativos significativos na biodiversidade, na economia ou na saúde humana. Essas introduções ocorrem, na maioria das vezes, devido a

atividades humanas, como o comércio internacional, viagens e transporte de mercadorias (Seebens et al., 2021). De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), uma espécie invasora é aquela que, oriunda de certa região, penetra e se aclimata em outra onde não era encontrada anteriormente, prolifera sem controle e passa a representar uma ameaça para as espécies nativas, para a saúde e economia humanas e para o equilíbrio dos ecossistemas, que vai ocupando e transformando a seu favor (CBD, 2009).

É fundamental distinguir entre espécies exóticas e espécies invasoras. Espécies exóticas, ou não nativas, são aquelas introduzidas em novas regiões onde não ocorriam naturalmente. No entanto, nem todas as espécies exóticas tornam-se invasoras; muitas não conseguem se estabelecer ou não causam impactos significativos nos novos ambientes. Por outro lado, espécies invasoras são aquelas exóticas que se estabelecem, se dispersam rapidamente e causam danos aos ecossistemas, à economia ou à saúde pública (Simberloff et al., 2013; Blackburn et al., 2019). Segundo relatório do IPBES (2023), mais de 37.000 espécies exóticas foram registradas em ecossistemas ao redor do mundo, sendo que mais de 3.500 delas se tornaram invasoras, causando impactos severos à biodiversidade, à economia e à saúde humana.

O processo de invasão biológica geralmente envolve quatro etapas principais: (1) Introdução, quando a espécie é transportada para uma nova área; (2) Estabelecimento, quando a espécie sobrevive e se reproduz no novo ambiente; (3) Expansão, quando a espécie se dispersa e aumenta sua população; e (4) Impacto, quando a espécie causa alterações significativas no ecossistema ou em atividades humanas (Blackburn et al., 2019). Os mecanismos pelos quais espécies invasoras são introduzidas e dispersas são variados, sendo frequentemente mediados por atividades humanas. O comércio internacional, por exemplo, facilita o transporte acidental ou intencional de espécies entre continentes através de rotas comerciais marítimas e aéreas. Mudanças climáticas também têm contribuído significativamente para a dispersão das espécies invasoras, ao criar condições climáticas favoráveis à sua sobrevivência e reprodução em novos territórios (Seebens et al., 2021). Outras atividades humanas, como o turismo, a agricultura e a silvicultura, também promovem a introdução e disseminação dessas espécies ao alterar ecossistemas naturais e aumentar a vulnerabilidade ambiental às invasões biológicas (Hulme, 2021).

As espécies invasoras podem ser introduzidas de forma intencional ou acidental. A introdução intencional ocorre quando espécies são deliberadamente transportadas para novas regiões para fins econômicos, ornamentais ou de controle biológico. Já a introdução acidental ocorre sem planejamento humano direto, geralmente por meio do transporte marítimo, terrestre e aéreo. Um exemplo relevante é o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), cujos ovos e larvas foram disseminados pelo lastro de navios, causando sérios impactos nos ecossistemas aquáticos das Américas (Dechoum et al., 2024). Além disso, algumas espécies exóticas mantidas como animais de estimação ou criadas para

exploração comercial acabam escapando e estabelecendo populações reprodutivas em ambientes naturais. As pítons-birmanesas nos Everglades, nos Estados Unidos, exemplificam essa situação, uma vez que a fuga de exemplares mantidos em cativeiro resultou em uma infestação de serpentes que prejudicou gravemente populações de mamíferos nativos (The Guardian, 2024).

As características que aumentam o potencial invasivo de uma espécie incluem alta taxa reprodutiva, ampla tolerância a diferentes condições ambientais, ausência de predadores naturais no novo ambiente e a capacidade de competir eficazmente com espécies nativas por recursos. Essas características permitem que as espécies invasoras se espalhem rapidamente e dominem novos habitats, muitas vezes em detrimento das espécies nativas (Catford et al., 2018). Além disso, uma vez estabelecidas, essas espécies podem ser extremamente difíceis de erradicar, tornando a prevenção e a detecção precoce as estratégias mais eficazes para mitigar seus impactos (Colautti et al., 2004; Lowe et al., 2000).

Compreender esses conceitos é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção, monitoramento e controle de espécies invasoras, visando minimizar seus impactos negativos e preservar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (Early et al., 2016). A crescente globalização e as mudanças ambientais continuam a favorecer a disseminação dessas espécies, tornando o conhecimento sobre sua ecologia e manejo uma prioridade para a conservação da biodiversidade.

4 IMPACTOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES INVASORAS

A perda de biodiversidade é uma das consequências mais severas da invasão biológica, sendo amplamente documentada em diferentes ecossistemas ao redor do mundo. De acordo com o IPBES (2023), espécies exóticas invasoras (EEIs) contribuíram diretamente para cerca de 60% das extinções globais documentadas de plantas e animais, sendo a única causa responsável por 16% desses eventos. O impacto é particularmente crítico em ecossistemas insulares, onde muitas espécies evoluíram na ausência de predadores naturais e, portanto, apresentam menor resistência à competição e predação imposta por invasores. Pelo menos 218 espécies exóticas invasoras foram identificadas como responsáveis por mais de 1.200 extinções locais, um número que pode ser ainda maior devido à dificuldade de rastrear impactos indiretos e à longa duração de alguns processos de declínio populacional. A introdução de predadores invasores, como gatos (*Felis catus*), ratos (*Rattus spp.*) e raposas (*Vulpes vulpes*), tem sido um dos principais fatores de redução populacional de aves, anfíbios e pequenos mamíferos em ilhas e habitats frágeis, evidenciando o papel das EEIs como vetores de perda de biodiversidade (IPBES, 2023).

Os impactos das espécies invasoras nos ecossistemas manifestam-se de diversas formas e podem ser devastadores. Um dos efeitos mais significativos é a predação direta e a competição com

espécies nativas, visto que muitas EEIs se tornam dominantes devido à ausência de predadores naturais. Um exemplo notável é o das pítons-birmanesas (*Python bivittatus*) no sul da Flórida, que reduziram drasticamente as populações de mamíferos nativos, como guaxinins (*Procyon lotor*) e gambás (*Didelphis virginiana*), afetando toda a cadeia alimentar e a dinâmica ecológica da região (The Guardian, 2024). Além disso, algumas espécies invasoras não apenas interagem diretamente com espécies nativas, mas também modificam a paisagem e a dinâmica ecológica dos locais onde se instalam. O castor-norte-americano (*Castor canadensis*), introduzido na Terra do Fogo em 1946, exemplifica essa capacidade transformadora: ao construir represas, altera a hidrologia, prejudica organismos aquáticos e afeta ecossistemas sensíveis. Estudos recentes identificaram mais de 206.203 represas de castores na região, concentradas principalmente em áreas de florestas mistas perenes e decíduas da ilha principal, modificando drasticamente o ambiente e comprometendo a vegetação nativa (Huertas Herrera et al., 2020).

No Brasil, os impactos das espécies exóticas invasoras também se mostram alarmantes. Uma pesquisa conduzida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2025) identificou a presença de 290 espécies invasoras em unidades de conservação federais, das quais 128 pertencem à fauna e 162 à flora. O estudo revelou que 72,3% das unidades analisadas abrigam EEIs, representando uma séria ameaça à biodiversidade nativa. Dentre os grupos mais afetados, destacam-se os peixes, com 60 espécies invasoras, seguidos por invertebrados (36) e mamíferos (19). A tilápia (*Oreochromis niloticus* e *Coptodon rendalli*), originária da África e amplamente introduzida para aquicultura, já afeta 44 e 50 unidades de conservação, respectivamente. Entre os invertebrados, a abelha africanizada (*Apis mellifera*) ocorre em 108 unidades, enquanto os roedores camundongo (*Mus musculus*) e ratazana-preta (*Rattus rattus*) foram registrados em 70 e 60 unidades, respectivamente. No grupo das aves, o pardal (*Passer domesticus*) destaca-se como uma das espécies mais amplamente distribuídas, estando presente em 85 unidades de conservação. Esses números demonstram a amplitude do problema e a necessidade de estratégias de manejo eficazes para conter a disseminação dessas espécies e reduzir seus impactos ecológicos.

Outro impacto relevante das espécies invasoras é a disseminação de doenças, tanto para a biodiversidade nativa quanto para a saúde humana. Muitos organismos exóticos transportam patógenos que podem ser letais para espécies locais, que não possuem defesas naturais contra essas novas ameaças. Além disso, algumas espécies invasoras atuam como vetores de doenças que afetam diretamente populações humanas. Mosquitos invasores, como *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, têm desempenhado um papel fundamental na disseminação de arboviroses como dengue, chikungunya e zika, representando um grave problema de saúde pública em diversas regiões do mundo (Dechoum et al., 2024). A introdução e a expansão descontrolada dessas espécies demonstram que os impactos das

invasões biológicas vão além da biodiversidade e atingem setores como saúde pública, economia e segurança alimentar, tornando o combate às espécies invasoras uma prioridade global.

A amplitude dos impactos ecológicos das espécies invasoras reforça a necessidade de estratégias eficazes de prevenção, controle e erradicação. A implementação de programas de monitoramento e a intensificação das políticas de conservação são essenciais para mitigar os danos causados por essas espécies. Além disso, a conscientização da sociedade e a cooperação internacional são fundamentais para conter a expansão das espécies exóticas invasoras e garantir a proteção da biodiversidade global.

5 IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

As espécies exóticas invasoras (EEIs) geram impactos econômicos e sociais crescentes, afetando setores produtivos, infraestrutura, turismo e segurança alimentar. O custo econômico global associado às invasões biológicas é alarmante: em 2019, os prejuízos ultrapassaram US$ 423 bilhões anuais, e esse valor tem quadruplicado a cada década desde 1970 (IPBES, 2023). Esses custos englobam danos diretos a infraestruturas, perdas na produtividade agrícola, declínio na pesca, investimentos em controle e erradicação, além de impactos indiretos sobre cadeias produtivas e comunidades locais.

O setor agrícola é particularmente vulnerável às invasões biológicas, com prejuízos severos decorrentes da introdução de espécies invasoras. No Brasil, o javaporco (*Sus scrofa*), um híbrido do javali com o porco doméstico, tem causado destruição em lavouras e pastagens, reduzindo significativamente a produtividade e acarretando perdas financeiras expressivas para produtores rurais. De acordo com pesquisa realizada por diversos autores (Hegel et al., 2022), a presença de javalis foi identificada em 1.152 municípios brasileiros, com maior concentração na região Sudeste (52,95%). O estudo revelou que, nos últimos 30 anos, a expansão desses animais acelerou-se especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, tornando-se um problema de difícil controle para a agropecuária nacional.

Além dos impactos na produção agrícola, espécies invasoras também comprometem infraestruturas essenciais, aumentando custos operacionais e exigindo investimentos constantes em manutenção e mitigação de danos envolvendo bilhões de dólares gastos anualmente em esforços de manejo e controle. Por exemplo, a cobra-arbórea-marrom (Boiga irregularis) invasora em Ilha de Guam causou grandes danos às linhas de energia e à biodiversidade, custando milhões em manejo (Orozco, 2025).

O mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), em outro exemplo, tem sido um dos principais responsáveis por prejuízos no setor de infraestrutura, obstruindo tubulações de usinas hidrelétricas, sistemas de abastecimento de água e pisciculturas em gaiolas. A bioincrustação provocada por essa

espécie pode gerar custos diários superiores a US$ 8.000 para limpeza em pequenas centrais hidrelétricas e até US$ 1 milhão por dia em grandes usinas como Itaipu, devido à necessidade de interrupção das turbinas para manutenção (Dechoum et al., 2024). A contaminação de sistemas de captação de água também exige medidas dispendiosas para evitar colapsos no abastecimento urbano, tornando o controle dessa espécie um desafio técnico e econômico.

As invasões biológicas representam uma ameaça crítica também para ecossistemas insulares, onde espécies nativas possuem alto grau de endemismo e trajetória evolutiva única. Ilhas estão entre os ambientes mais vulneráveis às EEIs, que frequentemente provocam extinções locais e desencadeiam desequilíbrios ecológicos irreversíveis. O impacto econômico dessas invasões é igualmente expressivo: entre 1965 e 2020, os custos globais associados às espécies invasoras em ilhas ultrapassaram US$ 36 bilhões, abrangendo danos diretos e investimentos em controle (Bodey et al., 2023). Governos e organizações não governamentais (ONGs) foram os principais responsáveis pelos custos dessas ações, evidenciando a relevância das políticas públicas e das iniciativas de conservação na mitigação dos danos socioeconômicos. Apesar do aumento dos gastos com erradicação e contenção de EEIs, a efetividade dessas medidas ainda é limitada, ressaltando a necessidade de uma abordagem preventiva para minimizar os prejuízos futuros.

Outro setor fortemente impactado pelas espécies invasoras é o turismo, especialmente em áreas costeiras e marinhas. A introdução do coral-sol (*Tubastraea spp.*), por exemplo, tem ameaçado a biodiversidade local e prejudicado atividades como pesca e mergulho, afetando diretamente a economia de comunidades que dependem do turismo ecológico . A proliferação descontrolada dessa espécie compromete ecossistemas recifais, reduzindo a atratividade de destinos turísticos e causando perdas financeiras para operadores de turismo e pescadores locais. (Arruda Jr. et al, 2022). Esse exemplo reforça que as invasões biológicas não afetam apenas a biodiversidade, mas também setores estratégicos da economia, exigindo medidas urgentes para conter sua expansão.

Diante da escala dos impactos econômicos e sociais das espécies invasoras, torna-se essencial fortalecer políticas públicas de prevenção e controle, além de promover ações educativas para conscientizar diferentes setores da sociedade sobre os riscos associados a essas espécies. A implementação de barreiras sanitárias mais rigorosas, o monitoramento contínuo de áreas vulneráveis e o investimento em pesquisas científicas são medidas fundamentais para mitigar os danos e reduzir a vulnerabilidade econômica e ambiental causada pelas invasões biológicas.

6 CASOS EMBLEMÁTICOS DE ESPÉCIES INVASORAS

Diversos casos notáveis de espécies invasoras têm sido documentados globalmente, evidenciando a ampla variedade de impactos ecológicos, econômicos e sociais que podem causar. Alguns desses casos envolvem predadores que dizimaram populações nativas, enquanto outros estão

relacionados à degradação de ecossistemas e à disseminação descontrolada de espécies exóticas em novos territórios.

6.1 CASOS GLOBAIS DE ESPÉCIES INVASORAS

Um dos exemplos mais emblemáticos é o das pítons-birmanesas (*Python bivittatus*) nos Everglades, na Flórida, Estados Unidos. Essas serpentes, originárias do sudeste asiático, foram introduzidas no ecossistema local devido à sua popularidade no comércio de animais exóticos. Sem predadores naturais e com ampla disponibilidade de presas, elas rapidamente se estabeleceram e provocaram o declínio drástico de diversas espécies de mamíferos nativos, como guaxinins (*Procyon lotor*), gambás (*Didelphis virginiana*) e cervos-do-pantanal (*Odocoileus virginianus*), afetando toda a cadeia ecológica da região (The Guardian, 2024).

Outro caso icônico é o dos hipopótamos na Colômbia, introduzidos ilegalmente por Pablo Escobar na década de 1980. Após a morte do narcotraficante, os animais escaparam e começaram a se reproduzir descontroladamente, sem predadores naturais que regulassem sua população. Atualmente, estima-se que existam mais de 160 indivíduos na Colômbia, ameaçando a biodiversidade local, alterando cursos d'água e contribuindo para o desequilíbrio de ecossistemas aquáticos, além de representarem um risco à segurança humana (Hammer, 2024).

Na Europa, a introdução do guaxinim-norte-americano (*Procyon lotor*) tem gerado preocupações crescentes. Originalmente trazidos para caça e para fazendas de peles no século XX, os guaxinins escaparam e estabeleceram populações autossustentáveis. A Alemanha, onde a primeira soltura ocorreu na década de 1930, continua sendo um dos principais pontos de distribuição da espécie, que atualmente se espalha por diversas regiões do continente. Esses animais impactam a biodiversidade ao predar ninhos de aves, consumir colmeias e transmitir doenças zoonóticas, o que representa desafios ecológicos e de manejo para a fauna europeia (Stope, 2023; Walton, 2024).

A Ilha de Guam representa um dos casos mais severos de impactos ecológicos causados por espécies invasoras. A introdução acidental da cobra-arbórea-marrom (*Boiga irregularis*) na década de 1940 resultou na extinção de dez das doze espécies de aves nativas da ilha em apenas quatro décadas. Essa perda comprometeu o processo de dispersão de sementes, essencial para a regeneração da vegetação nativa, levando a alterações irreversíveis na floresta local. Apesar de um investimento anual de aproximadamente 3,8 milhões de dólares em medidas de controle, como armadilhas e venenos, a erradicação da serpente ainda é um desafio significativo, e sua população segue estimada em mais de dois milhões de indivíduos (Gorvett, 2024).

Outro exemplo marcante ocorre em Taiwan, onde iguanas-verdes (*Iguana iguana*), originárias da América Central e do Caribe, foram adquiridas como animais de estimação e posteriormente liberadas na natureza. Com altas taxas de reprodução—cada fêmea podendo botar até 80 ovos por

vez—e sem predadores naturais, sua população já ultrapassa 200.000 indivíduos. Essas iguanas causam danos às plantações e competem com espécies nativas por recursos, impactando ecossistemas florestais e urbanos (Wu, 2025).

6.2 CASOS DE ESPÉCIES INVASORAS NO BRASIL

O Brasil também enfrenta desafios significativos com espécies exóticas invasoras. Um dos casos mais críticos ocorre em Rondônia, onde os búfalos selvagens representam uma ameaça ambiental de grande escala. Introduzidos na década de 1950 para produção de carne e leite, esses animais se reproduziram sem controle após o fracasso da iniciativa agropecuária. Atualmente, cerca de 5.000 indivíduos ocupam áreas protegidas, como a Reserva Biológica (Rebio) Guaporé e a Reserva Extrativista (Resex) Pedras Negras. Com a capacidade de alterar cursos d'água, os búfalos reduziram em 48% a superfície de lagos na transição entre Cerrado e Floresta Amazônica, prejudicando espécies ameaçadas como o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) e a onça-pintada (*Panthera onca*). Caso não sejam controlados, estima-se que essa população possa atingir 50.000 indivíduos até 2030. O Ministério Público Federal já acionou a Justiça para que o governo de Rondônia e o ICMBio implementem medidas urgentes para mitigar esses impactos (Neves, 2025; Cruz, 2025).

Outro caso crítico no Brasil é a expansão descontrolada dos javalis e javaporcos (*Sus scrofa*), um híbrido entre javalis europeus e porcos domésticos. A introdução desses suínos no Brasil ocorreu no final da década de 1980 e início da década de 1990, quando alguns indivíduos foram soltos intencionalmente para caça esportiva ou fugiram de criações comerciais. Além disso, novas importações e a dispersão natural intensificaram sua proliferação, especialmente no Cerrado, na Mata Atlântica e no Pampa. Atualmente, esses animais estão presentes em todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com densidades populacionais variando entre 3 e 16 indivíduos por quilômetro quadrado, dependendo da região. Os javalis são responsáveis por severos danos à agricultura, afetando plantações de milho, soja e cana-de-açúcar, além de competirem com espécies nativas e causarem erosão do solo (Kmetiuk et al., 2023).

Uma espécie invasora relativamente recente é a presença crescente do peixe-leão (Pterois volitans) na costa brasileira que tem preocupado pesquisadores devido aos impactos na biodiversidade marinha. Originário do Indo-Pacífico, ele chegou ao Atlântico na década de 1990 e, desde 2009, vem se espalhando pela América do Sul. No Brasil, os primeiros registros ocorreram em 2020, mas sua expansão acelerada desde 2022 já abrange oito estados, tendo sido coletado exemplares em Fernando de Noronha. . Sem predadores naturais, altamente adaptável e voraz, o peixe-leão ameaça espécies nativas e a pesca local. Além do risco de acidentes com seus espinhos venenosos, sua presença pode comprometer estoques pesqueiros e prejudicar pescadores. O controle da invasão depende da pesca e

caça da espécie, medida essencial para preservar os ecossistemas marinhos e a atividade pesqueira (Stariolo, 2023).

6.3 A NECESSIDADE DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO

Os casos apresentados demonstram a diversidade de impactos que as espécies exóticas invasoras podem causar em diferentes contextos ambientais. Em muitos casos, o manejo dessas espécies representa um desafio técnico e financeiro significativo, exigindo esforços conjuntos entre governos, organizações ambientais e comunidades locais. Estratégias eficazes incluem a criação de barreiras de contenção, programas de erradicação e educação ambiental para evitar novas introduções acidentais ou intencionais.

O agravamento dos impactos causados por espécies invasoras ressalta a necessidade de políticas públicas rigorosas e cooperação internacional para reduzir sua dispersão e minimizar os danos à biodiversidade e às atividades humanas. A implementação de medidas preventivas e o fortalecimento da fiscalização são essenciais para evitar que novos casos se tornem ameaças incontroláveis para os ecossistemas ao redor do mundo.

7 ESTRATÉGIAS DE MANEJO E CONTROLE

A erradicação completa de espécies invasoras após sua consolidação em um ecossistema é, na maioria dos casos, inviável. No entanto, quando detectadas precocemente, é possível restringir sua dispersão e eliminá-las antes que se tornem uma ameaça generalizada. Em outros cenários, quando a erradicação não é factível, são implementadas estratégias de manejo que visam conter sua expansão e minimizar seus impactos sobre a biodiversidade, a economia e a saúde pública. As ações de controle, portanto, buscam reduzir a densidade populacional dessas espécies a níveis considerados aceitáveis dentro do contexto ecológico e socioeconômico (Teem et al., 2020).

Diante dos severos impactos ambientais e econômicos das espécies invasoras, diversos métodos têm sido empregados para seu controle, incluindo erradicação direcionada, manejo populacional e prevenção de novas introduções. A erradicação, embora muitas vezes difícil, tem sido aplicada com sucesso em alguns casos. Nos Everglades, Estados Unidos, a caça controlada tem sido uma estratégia para reduzir a população de pítons-birmanesas (*Python bivittatus*), responsáveis por severos danos à fauna nativa (The Guardian, 2024).

Outro exemplo ocorre em Taiwan, onde o crescimento descontrolado da população de iguanas-verdes (*Iguana iguana*) tem causado prejuízos significativos à agricultura. Em resposta, o governo implementou um programa de controle que prevê o abate de até 120.000 indivíduos, com ênfase no uso de métodos considerados humanitários. Em 2024, aproximadamente 70.000 iguanas foram eliminadas, com recompensas financeiras de até US$ 15 por animal abatido. Além disso, autoridades

incentivam os cidadãos a relatar a localização de ninhos, facilitando a remoção das espécies antes que atinjam a idade reprodutiva. Embora controverso, esse controle populacional é visto como essencial para evitar impactos ainda maiores na biodiversidade e na economia local (Wu, 2025).

Nos ecossistemas insulares, onde espécies invasoras frequentemente levam à extinção de espécies nativas, são necessárias estratégias mais drásticas. Na Ilha Marion, África do Sul, a sobrevivência do albatroz-errante (*Diomedea exulans*) está ameaçada por uma infestação de ratos domésticos (*Rattus rattus*), introduzidos no século XIX por caçadores de focas. Esses roedores predam ovos, filhotes e até aves adultas, resultando na morte de milhares de indivíduos por ano. Como resposta, foi adotada uma estratégia extrema: o projeto Mouse-Free Marion, que prevê o bombardeio da ilha com iscas envenenadas para erradicar os ratos. Com um orçamento de 26 milhões de dólares, financiado por apoio governamental e arrecadação de fundos, essa ação busca restaurar o equilíbrio ecológico da ilha e garantir a sobrevivência de espécies ameaçadas (Bedeschi, 2025).

Outro exemplo de controle em larga escala ocorre na Austrália, onde camelos selvagens (*Camelus dromedarius*) têm se tornado uma das espécies invasoras mais problemáticas. Introduzidos no século XIX para auxiliar no transporte em áreas áridas, esses animais agora ocupam mais de 37% do território continental, com uma população superior a um milhão de indivíduos e potencial de duplicação a cada nove anos. O impacto dos camelos é significativo, incluindo a destruição da vegetação utilizada por comunidades aborígenes, contaminação de fontes de água, erosão do solo e danos à infraestrutura rural. Três estratégias principais têm sido adotadas para o controle desses animais: cercamento de áreas sensíveis, colheita viva para o comércio e abate terrestre ou aéreo. O abate aéreo, embora controverso, tem sido considerado o método mais eficaz e humanitário para reduzir a população em áreas remotas, onde a remoção individual seria inviável (NT.GOV.AU, 2025).

A conscientização pública e o envolvimento comunitário são essenciais para prevenir e conter a propagação de espécies invasoras. Campanhas de educação informam sobre os riscos da liberação de espécies não nativas, a posse responsável de animais de estimação e a necessidade de precauções no transporte de mercadorias e viagens. Comunidades locais desempenham um papel essencial no manejo dessas espécies por meio de programas de limpeza, monitoramento e voluntariado, que fortalecem os esforços de gestão ambiental. Além das estratégias de controle populacional, a prevenção e o manejo proativo são fundamentais, exigindo monitoramento contínuo e cumprimento de legislações ambientais que restrinjam o comércio e a circulação de espécies exóticas, reduzindo impactos ambientais e preservando ecossistemas nativos (Orozco, 2025).

Políticas rigorosas de quarentena e fiscalização também se mostram fundamentais para evitar novas introduções. A Nova Zelândia e a Austrália, por exemplo, adotaram algumas das mais rígidas regulamentações do mundo nesse aspecto, impondo barreiras sanitárias e protocolos de inspeção rigorosos para evitar a entrada de espécies exóticas. Esses países implementam sistemas avançados de

monitoramento ambiental, que permitem a detecção precoce e resposta rápida a possíveis ameaças antes que elas se estabeleçam e se tornem incontroláveis (Ingram, 2025).

O manejo de espécies invasoras exige uma combinação de técnicas de controle, políticas preventivas e ações educativas para minimizar seus impactos. Métodos como a caça controlada, uso de iscas envenenadas e abate aéreo são medidas emergenciais necessárias em algumas situações, mas a longo prazo, a prevenção e o monitoramento rigoroso são as abordagens mais eficazes para evitar novas invasões biológicas. Além disso, a colaboração internacional e a adoção de estratégias baseadas em ciência são essenciais para garantir que os esforços de conservação sejam bem-sucedidos. A crescente globalização e as mudanças climáticas tornam o desafio ainda maior, reforçando a necessidade de uma abordagem integrada e coordenada no combate às espécies exóticas invasoras.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies exóticas invasoras representam uma ameaça crescente à biodiversidade global, comprometendo a estabilidade ecológica, gerando impactos econômicos significativos e afetando a saúde pública. Este estudo demonstrou que a introdução e dispersão dessas espécies ocorrem predominantemente por meio de atividades humanas, como o comércio global, o turismo e a alteração do uso da terra, potencializadas pelas mudanças climáticas. Os impactos são diversos e complexos, abrangendo a predação de espécies nativas, a degradação de habitats, a disseminação de doenças e a competição por recursos essenciais, resultando em extinções locais e modificações irreversíveis nos ecossistemas.

Os casos emblemáticos analisados evidenciam a magnitude do problema e a necessidade de estratégias eficazes de manejo e controle. Experiências internacionais demonstram que a erradicação completa das espécies invasoras raramente é viável após sua consolidação no ambiente, tornando essencial a adoção de medidas de prevenção, contenção e mitigação de seus impactos. O fortalecimento das políticas públicas, o aprimoramento das legislações ambientais e a implementação de sistemas de monitoramento e resposta rápida são fundamentais para reduzir a propagação dessas espécies e minimizar os danos causados.

A pesquisa também ressalta a importância da cooperação internacional e do engajamento da sociedade na gestão das invasões biológicas. Programas educativos e campanhas de conscientização desempenham um papel crucial na prevenção, evitando novas introduções acidentais e promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental. Além disso, a ampliação dos investimentos em pesquisas científicas sobre espécies invasoras e seus impactos pode fornecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de controle e conservação da biodiversidade.

Diante da complexidade do tema, conclui-se que a gestão das espécies exóticas invasoras deve ser contínua e adaptativa, considerando as especificidades de cada ecossistema e as dinâmicas de

interação entre espécies nativas e invasoras. A abordagem integrada, aliada a políticas baseadas em evidências científicas e ações coordenadas entre governos, instituições de pesquisa e comunidades locais, é essencial para enfrentar esse desafio e garantir a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos no longo prazo.

REFERÊNCIAS

Arruda Júnior, J. P. V., Negreiros, N., Semprebom, T. R., Silveira, R. A. D. e Peiró, D. F. (2022, 04 fev.). O coral-sol: um astro invasor. *Bióicos.* Disponível em: https://www.bioicos.org.br/post/o-coral-sol-um-astro-invasor Acesso em 12 dez 2024

Bedeschi, S. (2025, 11 mar.). A África do Sul vai bombardear uma ilha com toneladas de veneno com um único objetivo: eliminar milhares de ratos. *Terra.* Disponível em https://www.terra.com.br/byte/a-africa-do-sul-vai-bombardear-uma-ilha-com-toneladas-de-veneno-com-um-unico-objetivo-eliminar-milhares-de-ratos,0e7041a4d7402f70d09e0e7ba44c1cdcd8j0r2zw.html: Acesso em: 12 mar. 2025.

Blackburn, T. M., Bellard, C., e Ricciardi, A. (2019). Alien versus native species as drivers of recent extinctions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(4), 203-207. https://doi.org/10.1002/fee.2020.

Bodey, T. W., Angulo, E., Bang, A., Bellard, C., Fantle-Lepczyk, J., Lenzner, B., ... e Courchamp, F. (2023). Economic costs of protecting islands from invasive alien species. *Conservation Biology*, 37(2), e14034. https://doi.org/10.1111/cobi.14034.

Catford, J. A., Bode, M., e Tilman, D. (2018). Introduced species that overcome life history tradeoffs can cause native extinctions. *Nature Communications*, 9(1), 2131. https://doi.org/10.1038/s41467-018-04491-3

Colautti, R. I., e MacIsaac, H. J. (2004). A neutral terminology to define "invasive" species. *Diversity and Distributions*, 10(2), 135–141. https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00061.x.

Convention on Biological Diversity – CBD. (2009). What are Invasive Alien Species? Disponível em: https://www.cbd.int/idb/2009/about/what#:~:text=Invasive%20alien%20species%20are%20plants,or%20adversely%20affect%20human%20health. Acesso em: 12 dez 2024.

Cruz, J. Q. (2025, 16 fev.). Entenda como rebanho de búfalos invasores cresceu 138 vezes em 70 anos e virou alvo de ação judicial milionária em Rondônia. *G1 Globo.* Disponível em: https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2025/02/16/entenda-como-rebanho-de-bufalos-invasores-cresceu-138-vezes-em-70-anos-e-virou-alvo-de-acao-judicial-milionaria-em-rondonia.ghtml. Acesso em: 02 mar 2025.

Dechoum, M. S., Junqueira, A. D. O. R., Orsi, M. L., Ziller, S. R., Pivello, V. R., Zenni, R. D., ... e Galheigo, F. A. (2024). Thematic assessment report on invasive alien species in Brazil: summary for policymakers. *Biota Neotropica*, 24, e20241645. https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2024-1645.

Deutsche Welle. (2023, 04 set.). O enorme custo ambiental e econômico das espécies invasoras. Disponível em: https://www.dw.com/pt-br/o-enorme-custo-ambiental-e-econ%C3%B4mico-das-esp%C3%A9cies-invasoras/a-66718112. Acesso em: 12 dez 2024.

Early, R., Bradley, B., Dukes, J. et al. (2016). Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nature Communications, 7*, 12485. https://doi.org/10.1038/ncomms12485.

Essl, F., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Keller, R., Pyšek, P., Richardson, D. M., ... e Seebens, H. (2017). Scientific and normative foundations for the valuation of alien-species impacts: thirteen core principles. *Bioscience, 67(2)*, 166-178.

Gaston, K. J., e Spicer, J. I. (2004). *Biodiversity: An Introduction* (2ª ed.). Wiley.

Gorvett, Z. (2024, 12 nov.). "Devoram tudo que encontram": a ilha dos EUA com milhões de serpentes que ameaçam floresta. *BBC News Brasil.* Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/articles/cwyxp31v790o. Acesso em: 02 mar 2025.

Hammer, Joshua. *Pablo Escobar's Abandoned Hippos Are Wreaking Havoc in the Colombian Jungle.* Smithsonian Magazine, julho/agosto de 2024. Disponível em: https://www.smithsonianmag.com/science-nature/pablo-escobar-abandoned-hippos-wreaking-havoc-colombian-jungle-180984494/. Acesso em: 12 dez 2024.

Hegel, C. G. Z., Faria, G. M. M., Ribeiro, B. et al. (2022). Invasão e distribuição espacial de porcos selvagens (*Sus scrofa L.*) no Brasil. *Biological Invasions, 24*, 3681–3692. https://doi.org/10.1007/s10530-022-02872-w.

Huertas Herrera, A., Lencinas, M. V., Toro Manríquez, M., Miller, J. A., e Martínez Pastur, G. (2020). Mapping the status of the North American beaver invasion in the Tierra del Fuego archipelago. *PLOS ONE, 15(4)*, e0232057. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232057.

Hulme, P. E. (2021). Unwelcome exchange: International trade as a direct and indirect driver of biological invasions worldwide. *One Earth, 4(5)*, 666-679. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.015.

ICMBio. (2025, 13 mar.). Publicada lista de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação. *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).* Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/publicada-lista-de-especies-exoticas-invasoras-em-unidades-de-conservacao. Acesso em: 14 mar. 2025.

Ingram, S. (2024). Why are there camels in Australia? *Rustic Pathways.* Disponível em: https://rusticpathways.com/inside-rustic/online-magazine/why-are-there-camels-in-australia. Acesso em: 02 mar 2025.

IPBES. (2023). *Avaliação Temática sobre Espécies Exóticas Invasoras e seu Controle: Resumo para Formuladores de Políticas.* Plataforma Intergovernamental Científico-Política sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES). Disponível em: https://zenodo.org/records/11254974. Acesso em: 21 jan 2025.

Kmetiuk, L. B., Biondo, L. M., Pedrosa, F., Favero, G. M., e Biondo, A. W. (2023). One Health at gunpoint: Impact of wild boars as exotic species in Brazil - A review. *One Health, 17*, 100577. https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100577.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., e De Poorter, M. (2000). *100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A selection from the Global Invasive Species Database.* IUCN. Disponível em: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-126.pdf. Acesso em: 21 jan 2025

Neves. (2025). *Os cinco mil búfalos selvagens que ameaçam reserva na Amazônia.* Disponível em: https://www.correio24horas.com.br/brasil/os-cinco-mil-bufalos-selvagens-que-ameacam-reserva-na-amazonia-0225. Acesso em: 10 mar 2025.

NT.GOV.AU - Northern Territory Government of Australia. (2025). *Feral camel.* Disponível em: https://nt.gov.au/environment/animals/feral-animals/feral-camel. Acesso em 02 mar 2025.

Orozco, Trizzi. (2025). *Invasive Species Around the World: The Biggest Ecological Threats. Discover Wild Science.* Disponível em: https://discoverwildscience.com/invasive-species-around-the-world-the-biggest-ecological-threats-1-271230/. Acesso em: 10 mar 2025

Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., ... e Essl, F. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews, 95(6)*, 1511-1534. Disponível em: https://doi.org/10.1111/brv.12627. Acesso em: 12 dez 2024.

The Guardian. (2024, 13 dez.). *The Burmese python problem: how 20ft predators are wreaking havoc on the Everglades.* Disponível em: https://www.theguardian.com/environment/2024/dec/13/the-burmese-python-problem-how-20ft-predators-are-wreaking-havoc-on-the-everglades. Acesso em: 21 jan 2025.

Walton, D. (2024). *How Belgium Is Battling Against Its Uninvited Guests. Discovering Belgium.* Disponível em: https://www.discoveringbelgium.com/uninvited-guests/. Acesso em: 21 jan 2025.
Wu, Taijing. (2025, 23 jan.). *Taiwan plans to cull up to 120,000 green iguanas due to their negative impact on agriculture. Phys.org.* Disponível em: https://phys.org/news/2025-01-taiwan-cull-green-iguanas-due.html. Acesso em: 12 mar. 2025.