Cognitio Juris
ISSN 2236-3009

AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS CAUSADAS POR ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

THE ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES CAUSED BY EXOTIC INVASIVE SPECIES

Artigo submetido em 09 de junho de 2023
Artigo aprovado em 10 de julho de 2023
Artigo publicado em 31 de julho de 2023

Cognitio Juris
Ano XIII – Número 48 – Julho de 2023
ISSN 2236-3009

.

Autor:
Márcia Cristina Pimentel Ribeiro [1]
Lívia Helena Tonella [2]

.

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar a problemática da introdução de espécies exóticas invasoras nas populações nacionais e os conflitos ambientais resultantes quando essa introdução ocorre de forma irregular e à margem da legislação pertinente. O foco central do problema reside no fato de que as novas legislações sobre o assunto não contam com o respaldo da comunidade técnico-científica, ou seja, as leis são infraconstitucionais e carecem de embasamento que proteja efetivamente o meio ambiente. Nesse contexto, serão

examinados aspectos históricos, científicos e normativos, a fim de buscar alternativas que minimizem o impacto no meio ambiente. A relevância dessa pesquisa está fundamentada na proteção da fauna e na garantia do equilíbrio ecológico para preservar as espécies. As técnicas de pesquisa adotadas são baseadas em estudos bibliográficos, visando verificar as regulamentações legais e as políticas públicas de prevenção e combate às espécies exóticas invasoras. A análise dessas questões é de extrema importância para compreender a dimensão dos problemas causados pelas espécies exóticas invasoras e identificar lacunas nas regulamentações existentes. A partir disso, busca-se propor soluções que possam melhorar a proteção do meio ambiente e a preservação da biodiversidade, considerando a participação ativa da comunidade técnica-científica na formulação de políticas públicas eficientes nesse âmbito. Em suma, este estudo visa contribuir para a conscientização e o aprimoramento das abordagens legais e políticas relacionadas às espécies exóticas invasoras, com o intuito de proteger o meio ambiente, preservar a diversidade biológica e garantir a sustentabilidade dos ecossistemas.

Palavras-chave: Direito ambiental; Espécies Exóticas invasoras; Meio Ambiente.

SUMMARY

The objective of this article is to analyze the problem of the introduction of invasive alien species in national populations and the resulting environmental conflicts when this introduction occurs irregularly and outside the pertinent legislation. The central focus of the problem lies in the fact that the new legislation on the subject does not have the support of the technical-scientific community, that is, the laws are infraconstitutional and lack a basis that effectively protects the environment. In this context, historical, scientific and normative aspects will be examined in order to seek alternatives that minimize the impact on the environment. The relevance of this research is based on the protection of the fauna and the guarantee of the ecological balance to preserve the species. The adopted research techniques are based on bibliographical studies, aiming to verify the legal regulations and

public policies for the prevention and combat of invasive alien species. The analysis of these issues is extremely important to understand the dimension of the problems caused by invasive alien species and identify gaps in existing regulations. From this, we seek to propose solutions that can improve the protection of the environment and the preservation of biodiversity, considering the active participation of the technical-scientific community in the formulation of efficient public policies in this area. In short, this study aims to contribute to the awareness and improvement of legal and policy approaches related to invasive alien species, with the aim of protecting the environment, preserving biological diversity and ensuring the sustainability of ecosystems.

Keywords: Environmental law; Invasive Exotic Species; Environment.

INTRODUÇÃO

O Brasil é amplamente reconhecido por sua excepcional biodiversidade, abrigando uma parcela significativa das espécies de peixes de água doce, aves, mamíferos e flora e fauna do planeta. A Constituição Federal de 1988 (CF/88) estabelece uma série de diretrizes e princípios para a conservação da biodiversidade, juntamente com tratados internacionais, como a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), que adota conceitos amplos como o princípio da precaução e a abordagem ecossistêmica.

No entanto, apesar desses compromissos, o Brasil tem demonstrado uma posição controversa em relação à conservação ambiental e ao uso sustentável dos recursos naturais. Embora tenham sido adotadas políticas e leis conservacionistas nas últimas décadas para cumprir os tratados internacionais, há iniciativas governamentais e legais que parecem estar em desacordo com os acordos e compromissos internacionais, levando o país a enfrentar desafios na gestão das políticas ambientais.

Um dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil diz respeito ao manejo de espécies exóticas invasoras, envolvendo a identificação de espécies prioritárias e a adoção

de medidas de controle para evitar a introdução e reduzir o impacto dessas espécies nos ecossistemas brasileiros. As invasões biológicas são consideradas a segunda maior causa de redução da biodiversidade, afetando diferentes tipos de ecossistemas, como zonas úmidas, desertos, ambientes de água doce e marinhos.

Uma vez estabelecidas, as espécies exóticas invasoras podem causar uma série de problemas ecológicos, como predação, competição, alteração de habitat, transmissão de doenças, hibridização e herbivoria. Além disso, essas espécies também têm impactos socioeconômicos significativos, resultando em danos econômicos consideráveis e sendo associadas a doenças emergentes.

O manejo de espécies exóticas invasoras abrange uma ampla gama de atividades, incluindo a prevenção da introdução, contenção ou erradicação de novas introduções e mitigação dos impactos e controle das populações estabelecidas. Para enfrentar esse desafio, são necessárias regulamentações e legislações que facilitem a gestão e a contenção do aumento de espécies exóticas invasoras.

A ciência desempenha um papel fundamental no fornecimento de informações relevantes para embasar a criação de ferramentas legais e a adoção de políticas públicas de conservação ambiental, manejo e controle de espécies exóticas invasoras. No entanto, no Brasil, muitas vezes há um afastamento entre Estado e Ciência, com pouca consulta aos cientistas que trabalham com espécies invasoras durante a elaboração da legislação ambiental. Além disso, a atual conjuntura política, marcada pela negação de bases científicas, agrava ainda mais essa situação.

Apesar de sua mega diversidade e de possuir uma extensa legislação ambiental, o Brasil enfrenta desafios para promover a integração efetiva entre Estado e Ciência e estabelecer mecanismos que facilitem essa interface. A falta de compreensão e interesse sobre a importância do conhecimento científico na formulação de políticas públicas ambientais é

evidente, e a comunidade científica muitas vezes não é devidamente convocada para contribuir com sua expertise, especialmente no campo das espécies invasoras.

Para enfrentar esse cenário, é crucial estabelecer uma abordagem mais colaborativa entre cientistas e formuladores de políticas. Os legisladores precisam reconhecer a importância do conhecimento científico para embasar suas decisões e buscar ativamente a participação dos especialistas no processo de elaboração das leis ambientais. Além disso, é essencial promover o diálogo entre os diferentes setores e garantir que as evidências científicas sejam consideradas de forma integral na tomada de decisões.

A gestão eficaz das espécies exóticas invasoras requer uma combinação de estratégias baseadas em evidências científicas, políticas adequadas e ações de controle adequadas. É fundamental fortalecer a cooperação entre cientistas, gestores ambientais e demais partes interessadas, de modo a promover o desenvolvimento de ferramentas legais sólidas, o compartilhamento de conhecimentos e a implementação de práticas de manejo eficazes.

Trata-se, portanto, de um tema relevante ao abordar uma das causas da extinção de espécies na natureza causando sérios danos à nossa biodiversidade, economia e saúde humana.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo analisar a questão da introdução de espécies exóticas invasoras nas populações nacionais e quais são os conflitos ambientais causados no ecossistema, quando ocorrido de forma irregular e a margem da legislação pertinente, ou seja, clandestinamente, bem como os impactos sociais e econômicos, por meio de pesquisa bibliográfica, observando a Constituição Federal, os Tratados Internacionais e Leis Infraconstitucionais.

A pesquisa é de natureza qualitativa e busca-se a compreensão do fenômeno a ser estudado a partir da identificação e definição do problema abordado. Serão utilizados métodos hipotético-dedutivos com base nas hipóteses formuladas para verificar a ocorrência dos

fenômenos abrangidos pelas hipóteses.

Quanto aos objetivos, a pesquisa será descritiva, permitindo a análise e estudo de fenômenos pertinentes a outras áreas, livre de interferência de pesquisadores. As técnicas de pesquisa serão bibliográficas e documental, inclusive por meio da Internet, continuando a investigação das questões levantadas e fornecendo suporte na literatura que abranja o tema da pesquisa, incluindo seções normativas.

O artigo será dividido em tópicos e subtópicos, onde será primeiramente destrinchado sobre as espécies exóticas invasoras, abordando a parte conceitual e o histórico da introdução, as ameaças que a espécie fornece e como reduzir ou controlar essas espécies. Logo em seguida será falado do mexilhão dourado e das políticas presentes no Brasil sobre o mexilhão dourado e no terceiro tópico a relação entre o direito ambiental constitucional do Brasil e o estudo de espécies exóticas invasoras, a legislação brasileira sobre espécies exóticas invasoras e os tratados internacionais.

1 CONCEITO DE ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA

Espécies exóticas invasoras são aquelas plantas e animais que ameaçam habitats, serviços ecossistêmicos e biodiversidade e impactam o ambiente natural fora de sua área de distribuição natural. Podem ser espécies naturais de outros países, ou mesmo uma espécie da flora e fauna nativa de uma região do Brasil que se tornou invasora em outra parte do país. (SANTOS, 2020)

A Convenção sobre Diversidade Biológica define uma espécie exótica como qualquer espécie encontrada fora de sua área de distribuição natural, ou seja, aquela que não se originou em um local específico. (CHAME, 2009)

Espécie exótica invasora ou simplesmente, uma espécie invasora é definida como uma espécie exótica que se prolifera descontroladamente e começa a representar uma ameaça às

espécies nativas e ao equilíbrio do ecossistema, começa a ocupar e transformar a seu favor. Pode até representar uma ameaça para as pessoas. Os invasores se adaptam às condições ambientais em que se encontram e, além de sua vantagem competitiva natural, são favorecidos pela ausência de inimigos naturais (predadores), o que lhes permite reproduzir e degradar os ecossistemas. Eles competem com espécies nativas por recursos como território, água e comida. Em alguns casos, eles se alimentam de espécies nativas, agravando ainda mais seu impacto no ambiente local. (SIMÕES, 2014)

1. **Histórico de espécies exóticas invasoras**

As distribuições geográficas de muitas espécies são limitadas por barreiras climáticas ou ambientais. Oceanos, desertos, montanhas e rios restringem a migração e dispersão de espécies. Como resultado desse isolamento geográfico, diferentes padrões evolutivos ocorreram ao redor do mundo, culminando no surgimento de uma biota única e endêmica (PRIMACK & RODRIGUES, 2002).

Os seres humanos mudaram rápida e dramaticamente os padrões estabelecidos ao longo de milhares de anos e são os principais responsáveis pela introdução acidental ou deliberada de espécies.

A primeira transferência de espécies de uma área para outra foi para agricultura, silvicultura e outras necessidades de uso direto (ZILLER, 2003). Antes da Revolução Industrial, as pessoas traziam plantas cultivadas e gado de um lugar para outro quando se instalavam em novas áreas.

Darwin notou invasões biológicas já em 1860, embora os primeiros relatos tenham sido feitos por Charles Elton em 1950. No entanto, a comunidade científica não estava ciente do problema da invasão biológica até por volta de 1980 (ZILLER, 2003).

Segundo Primack & Rodrigues (2002), a introdução de espécies exóticas pode ter ocorrido e

continuará ocorrendo de diversas formas ao longo da história. Durante o período colonial, os europeus trouxeram centenas de espécies de mamíferos e aves para as colônias, proporcionando-lhes ambientes familiares e a segurança da caça quando retornassem. Os europeus deixaram animais como cabras e porcos em ilhas desabitadas para que tivessem comida quando voltassem. Espécies de plantas são introduzidas para fins ornamentais, agrícolas ou pastoris. Porém algumas dessas espécies pararam de ser plantadas e colonizaram em novos locais. Tal introdução é intencional.

No entanto, muitas espécies exóticas foram e continuam a ser introduzidas acidentalmente. Por exemplo, sementes de ervas daninhas que contaminam as sementes colhidas para fins comerciais podem ser semeadas em novos locais, assim como o arroz vermelho e branco cultivado. O capim colonião (*Panicum maximum*) chega ao Rio de Janeiro como resquícios de forros de "camas" escravas em porões de navios (ABREU, 1992); ratos e insetos são transportados inadvertidamente a bordo de navios e aviões; doenças e parasitas são transportados com seus hospedeiros, grandes volumes cargueiros e petroleiros frequentemente carregam muitas espécies marinhas em suas águas de lastro (PRIMACK e RODRIGUES, 2002).

1. **Danos causados**

Azevedo et al. (2017) disse que espécies invasoras não só causam danos para o ambiente natural, mas também para a economia e saúde, pode ter impactos sociais e culturais.

Dentre as múltiplas ameaças à conservação de frações da vegetação, a crescente introdução de espécies exóticas é uma causa grave, podendo ela ser casual ou não. As espécies exóticas se compõem como a segunda maior causa de estrago da biodiversidade a nível mundial, assim, é uma ameaça às espécies nativas que são protegidas nas unidades de conservação e por conseguinte, ameaçam o ecossistema local (ICMBIO, 2012).

Quando uma espécie exótica é embutida em uma nova atmosfera, fora de seu local de

origem, duas circunstâncias são passíveis de acontecer. A primeira é que a espécie não se adapte e com o tempo, seja eliminada. E a segunda é que a espécie consiga se adaptar, já que na nova atmosfera em que foi embutida, há a falta de seus inimigos naturais (predadores), dando a ela a oportunidade de se multiplicar e até virar uma praga, ao competir com as espécies nativas por território e alimento, muitas vezes até se alimentando das próprias espécies nativas (MATTHEWS, 2005).

Os animais exóticos invasores competem com espécies silvestres por espaço e comida, espalham doenças para animais nativos e domesticados, podem causar danos a plantações, causar erosão e destruição de nascentes e vegetação nativa e caçar ou ferir animais nativos.

Os efeitos das invasões de espécies exóticas também podem ser observados na saúde humana, pois muitas espécies podem disseminar doenças, causar alergias e até ser venenosas. Também tem um impacto considerável na economia, pois leva à redução ou desaparecimento das atividades pesqueiras, perda de gado e colheitas, danos ao turismo, entre outras coisas. (AZEVEDO et al, 2017)

No início da década de 1990, a indústria açucareira australiana enfrentou uma infestação maciça de larvas de besouros parasitas da cana-de-açúcar. Na tentativa de combater esse problema, o governo australiano introduziu mais de 3.000 sapos-cururus (*Rhinella marina*) para alimentar e matar as larvas do besouro-da-cana. No entanto, o efeito não foi o esperado. Além de esses animais não se alimentarem de suas larvas, eles se reproduziam rapidamente, causando a morte de vários outros animais, como crocodilos. A introdução indiscreta do sapo-cururu na Austrália tornou-se um dos maiores desastres ambientais devido à introdução desta espécie. (LLEWELLYN et al, 2012)

No Brasil a situação não é exceção, várias espécies introduzidas principalmente por motivos econômicos têm causado sérios problemas ambientais, vejamos alguns exemplos:

O coral-sol é uma espécie azooxantelada que cresce em águas rasas, em recifes de corais e

em costas rochosas tropicais. Esses animais vieram originalmente dos oceanos Pacífico e Índico e se espalhou pelo Brasil. Esta criatura é conhecida por dominar áreas cobertas de vegetação, atacando corais próximos e reduzindo a diversidade local.

Os primeiros corais solares em território brasileiro foram registrados em 1951. Estima-se que tenham chegado por cascos de navios e tenham se proliferado principalmente entre as décadas de 1980 e 1990. Segundo o MMA, é possível encontrar exemplares de coral-sol no Rio de Janeiro, Bahia, São Paulo, Espírito Sagrado, Santa Catarina e Ceará.

Originário da Europa, Ásia e Norte da África, o javali foi introduzido no Brasil na década de 1960, principalmente para consumo de sua carne no sul do país. Este animal está incluído na lista das 100 piores espécies exóticas invasoras do mundo pela União Internacional para a Conservação da Natureza. Por serem animais muito agressivos e adaptáveis, reproduzem-se de forma descontrolada e não possuem predadores naturais. Isso tem uma série de impactos ambientais e socioeconômicos, principalmente sobre os pequenos agricultores.

Os saguis são animais extremamente carismáticos, engraçados e inteligentes, tornando-os uma das espécies invasoras mais populares. Esses pequenos primatas são nativos das regiões norte, nordeste e sudeste do Brasil e foram introduzidos fora de seu habitat devido ao tráfico de animais silvestres.

Embora sejam simpáticos aos humanos, são animais que requerem cuidados redobrados para a disseminação de doenças infecciosas, sem contar que podem apresentar comportamento agressivo em alguns casos. Onde estão inseridos, os macaquinhos assumem uma postura territorialista, expulsando espécies nativas e protegendo o meio ambiente. Eles são predadores de répteis, aves e seus ovos.

Hoje em dia, o caracol gigante africano é a espécie exótica invasora que mais causa danos ao meio ambiente e à agricultura no Brasil. Os animais foram trazidos para o Brasil por criadores do caramujo, espécie de molusco comestível muito popular entre os humanos. No

entanto, não teve a mesma aceitação geral.

O número desses animais aumenta rapidamente durante a estação chuvosa. Quando os caracóis gigantes africanos dominam o meio ambiente, eles não apenas esgotam as colheitas dos agricultores, mas também incorrem em custos econômicos inimagináveis. Além disso, são portadores de organismos parasitas, inclusive os que prejudicam os seres humanos e as plantas.

No Brasil, já foram apontadas 386 espécies exóticas invasoras e 11.263 casos de invasão, de acordo com o banco de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Avaliando somente as espécies terrestres registradas nesse banco de dados, cerca de 70% foram adentradas intencionalmente, quase sempre por motivação econômica. As principais causas dessas introduções são o uso ornamental e a criação de animais de estimação, que juntos representam cerca de 40% das introduções intencionais

1.3 Como controlar e reduzir o impacto das espécies invasoras

No Brasil, a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras e seu Plano de Implementação desempenham um papel fundamental na incorporação das diretrizes e decisões da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) em várias iniciativas de gestão ambiental. Essa estratégia e plano estabelecem de forma clara o caminho a ser seguido para lidar com as espécies exóticas invasoras.

O Plano de Implementação, que define ações prioritárias para o manejo dessas espécies invasoras, recebeu o endosso de diversos órgãos governamentais e setores da sociedade civil. Ele é reconhecido como uma ferramenta prática e aplicável que servirá como guia para orientar os esforços nos próximos anos.

Essa abordagem estratégica visa fortalecer a gestão de espécies exóticas invasoras no país, envolvendo uma série de medidas que abrangem desde a prevenção da introdução até o

controle e mitigação dos impactos dessas espécies. Além disso, o plano busca promover a cooperação entre diferentes atores envolvidos, incluindo órgãos governamentais, cientistas, comunidades locais e demais partes interessadas.

Ao adotar a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras e seu Plano de Implementação, o Brasil demonstra seu compromisso em enfrentar os desafios relacionados a essas espécies invasoras e proteger a biodiversidade. A colaboração entre governo e sociedade civil é essencial para garantir a implementação efetiva dessas ações prioritárias e alcançar resultados significativos na conservação dos ecossistemas brasileiros.

A Estratégia Nacional, aprovada pela Resolução CONABIO nº 07 de 29 de maio de 2018, tem como foco as espécies que ameaçam ou afetam a biodiversidade e busca a integração com outros setores afetados por perdas econômicas, problemas de saúde e visão de impactos sociais e culturais. O impacto das invasões biológicas na biodiversidade afeta a prestação de serviços ambientais, a economia, a saúde e a proteção do patrimônio genético e natural.

Planos de prevenção e controle, que incluem também monitoramento, manejo e erradicação de espécies exóticas invasoras, são instrumentos de gestão previstos em estratégias nacionais, desenvolvidos de forma participativa e articulados com diversas áreas do governo e setores sociais, com disposições claras de metas e prazos. Tais programas podem incidir sobre determinadas espécies ou grupos de espécies, ou dependendo da área geográfica de ocorrência, desenvolver métodos de prevenção e controle, ou desenvolver rotas e vetores para introdução/disseminação, podendo envolver introdução preventiva ou controle de espécies com risco de introdução, com o objetivo de gerenciá-los até que sejam erradicados.

Existem diferentes níveis de abordagens para o manejo de espécies invasoras. Primeiro, existe a possibilidade de controlar ou erradicar a espécie. Em geral, a erradicação de espécies invasoras em áreas naturais é muito difícil, pois requer um tratamento mais severo, que pode prejudicar as espécies nativas locais (WITTENBERG & COCK 2001).

O controle da invasão pode ainda ocorrer a diferentes níveis: através da gestão de populações e comunidades através de técnicas mecânicas, químicas ou biotécnicas que atuam contra espécies invasoras e/ou favorecem espécies nativas; através da gestão de habitats, com enfoque na recuperação de habitats afetados; através da gestão da Paisagem, por exemplo, toma medidas para mudar o uso da terra ou as relações espaciais entre os elementos da paisagem. As estratégias também podem ser preventivas ou corretivas.

O controle biológico é vastamente empregado no combate a pragas e, por isso, é item de pesquisas desenvolvidas pela Embrapa 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.

Quando a carga é transportada por navio, a água é coletada do meio ambiente nos tanques de lastro do navio. Este procedimento é utilizado para compensar a perda de peso causada pelo descarregamento, de forma que o calado e a estabilidade do navio possam ser controlados. O processo de captação e tratamento de água ocorre principalmente em áreas portuárias onde, além de bactérias e vírus, existem pequenos invertebrados, plantas, algas, ovos e larvas, cistos, esporos ou outro tipo de células resistentes de vários animais e pequenos organismos que poderiam entrar e, assim, passar pelo sistema para transferência entre diferentes regiões geográficas. (JULIO JUNIOR et al, 2009)

2. DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

É sabido que o Brasil é conhecido por possuir a maior diversidade de espécies animais do mundo, ou seja, a fauna brasileira possui a maior biodiversidade da Terra. A fauna, em biologia, representa a diversidade de espécies que vivem e compartilham o mesmo ambiente ou região, as criaturas do reino animal. Quanto à sua classificação, a fauna pode ser silvestre e pode ser subdividida em nativa e exótica ou domesticada. Animais selvagens são grupos

de animais que não requerem atividade humana para sobreviver, enquanto grupos domésticos são aqueles que requerem seres humanos para se sustentar (Rodrigues, 2013).

A Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, em seu §3º, estabelece que "são espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras".

Animais exóticos são aqueles animais típicos nascidos em outros países (Moreira, 2015, p. 33). No Brasil, além do mexilhão dourado, outras espécies exóticas invasoras têm causado impactos significativos em diferentes ecossistemas.

No caso do mexilhão dourado, o Brasil implementou o "Plano de Ação Emergencial para o Controle do Mexilhão Dourado" em 2004. Esse plano foi desenvolvido em conjunto com 19 órgãos do Poder Público, empresas privadas e organizações civis, sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente. O plano incluiu a realização de palestras e campanhas de conscientização sobre a disseminação do mexilhão dourado nos rios do bioma Pantanal, incentivo à limpeza adequada das embarcações antes do transporte e capacitação de representantes da comunidade para identificar o problema (Silva, 2004).

Além disso, o Brasil tem adotado medidas relacionadas à gestão da água de lastro, responsável pela introdução e disseminação de diversas espécies exóticas invasoras, incluindo o mexilhão dourado. O governo brasileiro participa do "Programa Global de Gestão de Água de Lastro", criado pela Organização Marítima Internacional (IMO), com o objetivo de prevenir a introdução de novas espécies exóticas na costa e águas interiores do país (MMA, 2023).

O javali, por exemplo, é uma espécie exótica originária da Eurásia e do norte da África. Introduzido no Brasil para fins de caça esportiva, o javali selvagem se reproduz rapidamente e se espalha por diferentes regiões do país. Sua presença causa prejuízos à agricultura, pois

o animal é considerado uma praga que destrói plantações e pastagens. Além disso, o javali pode transmitir doenças para outros animais e representar riscos à segurança humana, uma vez que pode se tornar agressivo em situações de confronto (IBAMA, 2021).

Quanto ao javali, diversas ações estão sendo implementadas para o seu controle e manejo. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e órgãos estaduais de meio ambiente têm promovido medidas de controle, como a realização de campanhas de conscientização, o estabelecimento de normas para a caça regulamentada e o incentivo à adoção de práticas de manejo adequadas. Além disso, parcerias com instituições de pesquisa visam a produção de conhecimento científico sobre o javali e o desenvolvimento de estratégias eficazes para o seu controle (IBAMA, 2021).

Outra espécie exótica invasora relevante é a tilápia. Apesar de ser originária da África, a tilápia tem sido introduzida em diferentes estados brasileiros com o objetivo de fomentar a piscicultura e a pesca esportiva. No entanto, sua capacidade de adaptação e reprodução acelerada levou ao estabelecimento de populações selvagens em rios, lagos e represas, o que tem causado impactos negativos para as espécies nativas. A competição por recursos alimentares e a predação de ovos e larvas de peixes nativos são alguns dos efeitos prejudiciais da tilápia invasora nos ecossistemas aquáticos (Mazzoni et al., 2017).

Estudos científicos têm mostrado que a presença da tilápia em corpos d'água pode causar efeitos negativos, como a degradação de habitats aquáticos, a redução da disponibilidade de alimentos para outras espécies, a predação de ovos e larvas de peixes nativos e a transmissão de doenças. Além disso, a tilápia pode contribuir para a eutrofização da água devido à sua alimentação e excreção, o que pode levar a problemas como a proliferação de algas e a diminuição da qualidade da água.

Apesar desses impactos, em alguns estados brasileiros, como no Tocantins por meio da Resolução nº 88, de 05 de dezembro de 2018, a tilápia tem sido autorizada e incentivada em

tanques e açudes para a produção de alimentos e pesca esportiva. Essa abordagem tem como objetivo promover o desenvolvimento econômico e o abastecimento de pescado. No entanto, é importante que sejam adotadas medidas de manejo adequadas, como o controle da reprodução e a implementação de estratégias para evitar a fuga e a dispersão da tilápia em ecossistemas naturais. Além disso, é fundamental realizar estudos científicos contínuos para avaliar os impactos da tilápia e adaptar as políticas públicas de acordo com as evidências científicas disponíveis.

O peixe panga (Pa*ngasianodon hypophthalmus*) é outra espécie exótica que tem sido liberada em alguns estados brasileiros. Originário do sudeste asiático, o panga foi introduzido no Brasil para fins de aquicultura e comercialização. O panga é conhecido por seu rápido crescimento e baixo custo de produção, o que tem levado alguns empreendimentos a adotarem sua criação. No entanto, assim como outras espécies exóticas invasoras, a introdução do panga em ecossistemas naturais pode ter consequências negativas para a biodiversidade local.

No Estado do Tocantins, houve a aprovação da Lei Estadual nº 3825/21, que tinha como objetivo liberar o cultivo do peixe panga em tanques-rede. No entanto, essa medida enfrentou contestações legais. O Tribunal de Justiça do Tocantins, por meio de uma ação direta de inconstitucionalidade, declarou que o Estado ultrapassou seus limites legais ao adentrar na competência da União.

Essa decisão judicial ressalta que a regulamentação sobre espécies exóticas invasoras e seu cultivo é de responsabilidade da União, conforme estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81). A Lei Estadual nº 3825/21, ao contrariar essa legislação federal, torna-se contraditória e pode comprometer a harmonia das ações voltadas à conservação da biodiversidade e à proteção dos ecossistemas aquáticos.

A existência de leis e normas específicas sobre espécies exóticas invasoras é fundamental

para evitar riscos ambientais e preservar a integridade dos ecossistemas. A competência da União nessa matéria permite uma abordagem mais abrangente e coerente, considerando os aspectos científicos, técnicos e legais envolvidos no controle e manejo adequado dessas espécies.

Portanto, é importante que as decisões relacionadas ao cultivo e à liberação de espécies exóticas, como o panga, sejam embasadas em uma análise criteriosa, levando em consideração a legislação federal e os princípios de preservação ambiental. O respeito à competência da União e o alinhamento com a Política Nacional do Meio Ambiente são essenciais para garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e a proteção da biodiversidade brasileira.

Diante desses desafios, o Brasil conta com leis e políticas públicas voltadas para a gestão e controle de espécies exóticas invasoras. A Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras e seu Plano de Implementação, por exemplo, integram as diretrizes e ações do governo brasileiro para lidar com o problema das espécies exóticas invasoras, incluindo o mexilhão dourado, javali, tilápia, panga, entre outras.

3. A RELAÇÃO ENTRE O DIREITO AMBIENTAL E O ESTUDO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

3.1 Tratados Internacionais

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. Formada durante a ECO-92 Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) no Rio de Janeiro em junho de 1992, a Convenção é hoje o principal fórum mundial sobre o assunto. Mais de 160 países assinaram o acordo, que entrou em vigor em dezembro de 1993.

A Convenção assenta em três pilares principais – a conservação da biodiversidade, a

utilização sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos – e refere-se à biodiversidade a três níveis: Ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

O Brasil, como um dos signatários, adotou a respectiva convenção como norma infraconstitucional, por meio do Decreto Legislativo Nº 2, em 3 de fevereiro de 1994, sendo que oportunamente o Decreto Nº 2.519, de 16 de março de 1998 promulgou a Convenção sobre diversidade Biológica, assinada em 5 de junho de 1992.

As espécies exóticas invasoras serão tratadas no art. 8º da CDB, cujo foco é a conservação *in situ*, definida também pela convenção, em seu art. 2º:

Conservação *in situ* significa a conservação de ecossistemas e hábitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características.

O artigo 8 acima referido trata das responsabilidades de cada parte, e em sua alínea “h” prevê espécies exóticas, devendo as partes, na medida do possível, “impedir a introdução, controle ou erradicação de espécies exóticas que ameacem ecossistemas, habitats ou espécies;”.

Esta disposição legal já refletiu as preocupações das Nações Unidas e dos países participantes da Eco 92. No que diz respeito às espécies exóticas, estas espécies são incapazes de se instalar pacificamente no ambiente introduzido e causam graves perturbações ambientais.

O art. 8 deixa claro que os signatários têm a obrigação nacional de buscar o máximo possível de proteção ambiental dentro de suas respectivas jurisdições, mesmo que isso signifique a erradicação completa de espécies animais que são prejudiciais aos ecossistemas e espécies

nativas.

Embora a Eco-92 e a CDB tenham sido, respectivamente, as primeiras reuniões e documentos no âmbito da cooperação internacional a enfocar a questão das espécies exóticas invasoras, elas não são as únicas. Igualmente importante, a Décima Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10), realizada em 29 de outubro de 2010 em Aichi, Japão, endossou o Plano Estratégico de Biodiversidade.

O plano fornece uma estrutura global para a biodiversidade e visa desenvolver ações concretas para deter a perda da biodiversidade do planeta. O Plano Estratégico também serve de base para o desenvolvimento de estratégias pelo sistema da ONU e todos os outros parceiros envolvidos na gestão da biodiversidade e desenvolvimento de políticas (OECO).

Portanto, para formular uma estratégia de médio prazo de 2011 a 2020, a Secretaria da CDB propõe a formulação de 20 metas, denominadas “Metas de Biodiversidade de Aichi”, destinadas a reduzir a perda de biodiversidade em escala global.

Adverte-se que a Meta 9 de Aichi, cujo objetivo estratégico é reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável, menciona espécies exóticas invasoras e que até 2020 essas espécies e “seus vetores serão identificados e priorizados, as espécies prioritárias foram controladas ou erradicados e medidas de controle de vetores foram implementadas para prevenir sua introdução e estabelecimento. O Brasil, como signatário da CDB, compromete-se a cumprir essas normas, que se dividem em duas ações: identificar as espécies exóticas invasoras e seus vetores e promover a erradicação ou controle das espécies invasoras prioritárias e seus vetores.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, citado por Weigand Jr. (2011) diversas espécies de outros países foram introduzidas e posteriormente se reproduziram de forma invasiva, com impactos nos ambientes terrestres e aquáticos, na saúde humana e na economia.

Por outro lado, a ONU e seus estados membros, principalmente aqueles que tratam da questão das espécies exóticas invasoras, percebem que a extinção de populações desses animais dentro desse padrão é uma solução viável para conter ou mesmo evitar danos ao meio ambiente.

De um ponto de vista, isso pode ser considerado uma violação do direito à vida, mas, de outro ponto de vista, deve-se notar que muitas espécies nativas, incluindo flora e fauna, pode ser protegido com essa medida.

3.2 Legislação brasileira sobre espécies exóticas invasoras

A Convenção sobre Diversidade Biológica, da qual o Brasil é signatário, estabelece em seu artigo 8 a necessidade de impedir a introdução, controle ou erradicação de espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou as espécies. O Brasil, por meio do Decreto nº 2519/88 e do Decreto Legislativo nº 02/94, é um dos países comprometidos com essa convenção. Além disso, o Ministério do Meio Ambiente do Brasil realizou um workshop em parceria com o Programa Global de Espécies Invasoras (Gisp) em 2001, reconhecendo a relevância do tema das espécies exóticas invasoras para o país.

A Política Nacional de Biodiversidade, estabelecida pelo Decreto nº 4.339/2002, ressalta a importância de prever, prevenir e combater as causas da redução ou perda de diversidade biológica. No componente I, relacionado ao Conhecimento da Biodiversidade, o item 10.1.8 destaca a necessidade de inventariar e mapear espécies exóticas invasoras e espécies-problema, assim como os ecossistemas onde foram introduzidas, para orientar estudos de impacto e ações de controle. O item 10.3.6 destaca a importância de promover e apoiar pesquisas que subsidiem a prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras que ameacem a biodiversidade, atividades agrícolas, pecuárias, silvicultura, aquicultura e a saúde humana.

No componente II, relacionado à Conservação da Biodiversidade, o item 11.1.13 destaca a

necessidade de promover a prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade. No componente IV, relacionado ao Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre a Biodiversidade, os itens 13.2.6 e 13.2.7 enfatizam a importância de apoiar análises de risco e estudos de impacto de espécies exóticas invasoras, bem como a implementação de medidas de controle e aprimoramento de ações de prevenção, controle e erradicação dessas espécies.

No componente VII, relacionado ao Fortalecimento Jurídico e Institucional para a Gestão da Biodiversidade, o item 16.5.2 destaca a importância de promover a implementação de acordos e convenções internacionais relacionadas à gestão da biodiversidade, com atenção especial para a Convenção sobre Diversidade Biológica.

A Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98) estabelece em seus artigos 31 e 61 que é considerado crime ambiental a introdução de espécimes animais no país sem parecer técnico favorável e licença emitida pela autoridade ambiental competente, bem como a disseminação de doenças, pragas ou espécies que possam causar danos à agricultura, pecuária, à fauna nativa ou aos ecossistemas. A introdução de espécies exóticas invasoras sem autorização também é considerada um crime ambiental, sujeito a sanções legais.

No âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985/2000, a preservação da diversidade biológica e o combate à introdução de espécies exóticas invasoras são aspectos fundamentais. O artigo 27 do SNUC destaca a importância da prevenção e controle dessas espécies, estabelecendo que a administração das unidades de conservação deve adotar medidas para evitar a introdução e dispersão de espécies exóticas invasoras em seus territórios.

No contexto específico das espécies exóticas invasoras, algumas leis e regulamentações se destacam. O Decreto nº 5.759/2006, que regulamenta a Lei nº 10.831/2003, estabelece regras para o controle e prevenção da disseminação de espécies exóticas invasoras de

plantas e animais. Esse decreto traz disposições sobre o comércio, transporte, manejo e controle de espécies invasoras, visando minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Além disso, a Portaria MMA nº 445/2014 estabelece o procedimento de elaboração e atualização da Lista Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, que é uma ferramenta fundamental para identificar e monitorar essas espécies no território brasileiro. A lista é atualizada periodicamente, incluindo espécies cuja introdução, dispersão ou proliferação podem causar danos à biodiversidade.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a legislação ambiental brasileira possui uma abordagem abrangente no que diz respeito ao combate e controle das espécies exóticas invasoras. Ela estabelece sanções administrativas, civis e penais para aqueles que praticarem a introdução e disseminação dessas espécies sem autorização ou que causem danos aos ecossistemas, fauna e flora nativas.

Nesta senta, as leis ambientais, como o SNUC, a Lei de Crimes Ambientais e outras normativas específicas, estabelecem medidas de prevenção, controle e combate às espécies exóticas invasoras. Essas legislações visam preservar a biodiversidade, proteger os ecossistemas e evitar impactos negativos causados por essas espécies no ambiente natural.

CONCLUSÃO

Em adição às leis e regulamentações nacionais, é importante ressaltar que o Brasil é signatário de diversos tratados internacionais relacionados à proteção ambiental e conservação da biodiversidade. Entre eles, destaca-se a Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), da qual o país é parte desde 1994. A CBD reconhece a importância de prevenir a introdução de espécies exóticas invasoras e incentiva a adoção de medidas para minimizar seus impactos negativos.

Apesar do compromisso assumido pelo Brasil nesses tratados, observa-se que ainda há desafios significativos em relação ao controle de espécies exóticas invasoras, especialmente no âmbito dos Estados. Um exemplo notável é a autorização para o cultivo da tilápia, uma espécie exótica invasora, em diversas regiões do país.

A tilápia, originária da África, foi introduzida no Brasil para fins de aquicultura, devido ao seu rápido crescimento e adaptabilidade. No entanto, sua disseminação descontrolada tem causado impactos negativos nos ecossistemas aquáticos, competindo com espécies nativas e alterando a dinâmica dos habitats naturais.

Embora existam legislações e normas que visam regulamentar a criação e cultivo de espécies exóticas invasoras, é necessário um maior comprometimento dos Estados e demais órgãos responsáveis pela fiscalização e monitoramento. É fundamental implementar medidas efetivas de controle e combate à disseminação dessas espécies, em conformidade com os tratados internacionais e a legislação nacional.

Portanto, é preciso promover uma maior conscientização e engajamento das autoridades e da sociedade civil para fortalecer as ações de controle de espécies exóticas invasoras. Isso inclui a revisão e aprimoramento das regulamentações existentes, a intensificação da fiscalização e a adoção de estratégias de manejo adequadas.

Somente por meio de esforços conjuntos, envolvendo diferentes setores da sociedade e com a devida aplicação das leis ambientais, será possível mitigar os impactos das espécies exóticas invasoras e preservar a rica biodiversidade brasileira, garantindo a sustentabilidade dos ecossistemas para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.C.; BARBOSA, N.P.U.; SIlVA, F.A.; FERREIRA, J.A.; CARVALHO, V.A.; CARVALHO, M.D.; CARDOSO, A.V. **O invasor dourado**. Revista Cientifica Brasil 164: 36-41.

ASSOCIAÇÃO O ECO. **O que é o IBAMA.** 2013. Disponível em: https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/27857-o-que-e-o-ibama/. Acesso em: 7 maio. 2023.

ASSOCIAÇÃO O ECO. **O que são as Metas de Aichi**. 2014. Disponível em: https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28727-o-que-sao-as-metas-de-aichi/. Acesso em: 7 maio 2023

AZEVEDO, Cristina et al. **Espécies exóticas invasoras**. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. São Paulo : SMA, 2017.

BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 5 maio 2023.

BRASIL. **Lei n. 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em 5 maio 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em 24 abr. 2023.

BRASIL. **Lei n. 7.735**, de 22 de fevereiro de 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7735.htm. Acesso em 7 maio 2023.

BRASIL. **Lei n. 11.516**, de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes; altera as Leis nºs 7.735,

de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000,10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11516.htm. Acesso em 7 maio 2023.

BRASIL. Decreto Nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2519.htm. Acesso em 5 dez. 2021. n. 03, de 31 de janeiro de 2013. Decreta a nocividade do javali e dispõe sobre o seu manejo econtrole.Disponívelem:http://www.ibama.gov.br/phocadownload/biodiversidade/javali/2013_ibama_in_003 – 2013_manejo_javali.pdf. Acesso em 6 maio 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa n.12,** de 25 de março de 2019. IBAMA. Disponível em: https:///asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70006375/do1- 2019-04-04-instrucao-normativa-n-12-de-25-de-marco-de-2019-70006233. Acesso em: 6 maio 2023.

BRASIL. **Portaria Interministerial n. 232**, de 28 de junho de 2017. Dispõe sobre o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (Sus scrofa) no Brasil – Plano Javali, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, coordenação e monitoria. Disponível em: coordenação e monitoria. Disponível:https://www.in.gov.br/ma/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19400003/do1-2017-11-08-portaria%20interministerial-n-232-de-28-de-junho-de-2017-19399933

BRASIL**. Decreto Legislativo Nº 2**, de 3 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Disponível em:

https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1994/decretolegislativo-2-3-fevereiro-1994-358280-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em 5 maio 2023.

BRASIL. **Portaria n. 3.642**, de 10 de dezembro de 2018. Aprova o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-sol (Tubastraea coccínea e Tubastraea tagusensis) no Brasil – Plano Coral-sol, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, coordenação e monitoria. Disponível em: https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=11/12/2018&jornal=515&pagina=198&totalArquivos=207. Acesso em: 6 maio 2023.

BRASIL. **Portaria n. 3.639**, de 10 de dezembro de 2018. Aprova o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Mexilhão-dourado (Limnoperna fortunei) no Brasil – Plano Mexilhão-dourado. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/54736657/do1-2018-12-12-portaria-n3639- de 10-de-dezembro-de-2018-54736413. Acesso em: 6 maio 2023.

BRASIL. **Decreto Legislativo n. 2,** de 3 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio. Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Acesso em: 7 maio 2023.

BRASIL. **Decreto n. 2.519,** de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992. Acesso em: 8 maio 2023.

CHAME, M. **Espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana.** Ciência e Cultura, São Paulo , v. 61, n. 1, p. 30-34, 2009.

COLLYER, Weslley. **Água de lastro, bioinvasão e resposta internacional**. Revista Jurídica. V.9, n. 84. Pag. 149. 2011.

COSTA, Beatriz Souza. **Meio Ambiente como direito à vida**: Brasil, Portugal e Espanha. 3ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016.

IBAMA. **Sobre as espécies exóticas invasoras**. 2019. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/especies-exoticas-invasoras/sobre-as-especies-exoticas- invasoras. Acesso em: 8 maio 2023.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Subsídios para o controle de Leucaena Leucocephala, espécie exótica invasora na ilha** F.N. 2012. Disponívelem:http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/Subsídios_para_o_controle_de_Leucaena_leucocephala_espécie_exótica_invasora_na_Ilha_de_Fernando_de_Noronha.

JORDAN, Danielle. E**spécies invasoras estão na mira do Ministério Público Federal no RS**. Disponível em: http://www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=25436>. Acesso em: 25 abril 2023.

JÚLIO JÚNIOR, H. F.; TÓS, C.D.; AGOSTINHO, Â. A.; PAVANELLI, C. S. **Invasão massiva de espécies de peixes após a eliminação de uma barreira natural na bacia do alto rio Paraná.** Ictiologia Neotropical, v. 7, n. 4, pág. 709-718, 2009. DOI: 10.1590/S1679-62252009000400021.

LLEWELLYN, D.; THOMPSON, M.B.; BROWN, G. P.; PHILLIPS, B.L.; SHINE, R. **Redução do investimento na função imunológica em populações de frente de invasão do sapo-cururu (Rhinella marina) na Austrália.** Invasões Biológicas, v.14, n. 5, pág. 999-1008, 2012.

MATTHEWS, Sue. América do Sul Invadida: A Crescente Ameaça das Espécies Exóticas Invasoras. 1. ed. São Paulo: GISP, 2005. 80 p. v. 1.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA. **A Convenção sobre Diversidade Biológica CDB**:

Biodiversidade. Brasília-DF:2000. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt br/textoconvenoportugus.pdf. Acesso em 8 maio 2023.

MOREIRA, Lilian Maria Ferreira Marotta. **Proteção Jurídica da Fauna Silvestre no Brasil**: Fundamentação filosófica e deveres constitucionais. Belo Horizonte: Dom Helder, 2015.

NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; REIS, Émilien Vilas Boas. **Bioética Ambiental: Premissas para o diálogo entre a Ética, a Bioética, o Biodireito e o Direito Ambiental.** 2.ed.rev. e aum. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

PRIMACK, R.B. & E. RODRIGUES. **Biologia da Conservação**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2002.

ROCHA, Marcelo Antônio. Por uma justiça ambiental: do direito ao meio ambiente como um direito fundamental. In: MURAD, Afonso; REIS, Émilien Vilas Boas; ROCHA, Marcelo Antônio (Orgs.). **Tecnociência e Ecologia: Múltiplos Olhares**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019, p.113-145.

RODRIGUES, Marta M. Assumpção**. Políticas Públicas**. São Paulo: Publifolha, 2013.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Espécies invasoras**. *Brasil Escola*. 2020. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/biologia/especies-invasoras.htm. Acesso em 17 de maio de 2023.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 7.ed. São Paulo: Malheiros, 2009, p.20.

SILVA, J.S.V. et al. **Água de lastro e bioinvasão**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Interciência, 2004.

SIMÕES, R.J.C.S. **Plantas Invasoras no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra:** Contribuição para a Elaboração de um Plano de Gestão. FCTUC Ciências da Vida – Teses de

Mestrado – Universidade de Coimbra. Out-dez 2014.

SANTOS, S.A.; DESBIEZ, A.; CARVALHO, L. A.; CRISPIM, S. M. A.; COMATRI FILHO, J. A.; POTT, A.; OLIVEIRA, M. D. **Capim torpedo no Pantanal:** ocorrência nas unidades de paisagem e prováveis efeitos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

WEIGAND JR, Ronaldo; SILVA, Danielle Calandino da; SILVA, Daniela de Oliveira e. **Metas de Aichi: Situação atual no Brasil**. DF: UICN, WWF-Brasil e Ipê, 2011. Disponível:https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/metas_de_aichi_situacao_atual_no_brasil_ 2011 download.pdf. Acesso em 8 maio 2023.

ZILLER, S. R. **Plantas exóticas invasoras**: a ameaça da contaminação biológica. Ciência Hoje, p. 1-3, 2003.

---

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Direito, na Faculdade Serra do Carmo – FASEC, em Palmas-TO. E-mail: mc15628@gmail.com.

2 Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pelo PEA-Nupelia/UEM. Mestre em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pelo PEA-Nupelia/UEM. Bacharel em Direito e Biologia pela Universidade de Estadual de Maringá. Advogada e professora da Faculdade Serra do Carmo – FASEC. E-mail: prof.liviahelena@fasec.edu.br