



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIVISÃO DE MANEJO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

EQSW 103/104, Bloco "C", Complexo Administrativo - Setor Sudoeste - Bairro Setor Sudoeste - Brasília - CEP 70670350

Telefone:

PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO
17º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2023/2024



Título do Plano de Trabalho: Em Busca de Peixes Potencialmente Exóticos em Unidades de Conservação Federais

Grande Área do Conhecimento

<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

Orientador: Luciana Carvalho Crema	
Unidade do orientador: Divisão de Manejo e Espécies Exóticas Invasoras	
Coorientador: Mayra Pereira de Melo Amboni	
Instituição do coorientador: ICMBio/DIBIO/COESP	
Estudante: Letícia Regina Poletti	
Instituição do Estudante (Cidade/UF): Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto - FHO (Araras/SP)	
Curso de graduação e semestre atual do estudante: Ciências Biológicas (Bacharelado)/ 5º Período	
Escolha do(s) tema(s):	Temas estratégicos de pesquisa - Conforme anexo I do 17º Edital PIBIC - 2023/2024
	1 - Valorização da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico e arqueológico
	2 - Manejo integrado e adaptativo do fogo
	3 - Recuperação de habitats terrestres e aquáticos
x	4 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	5 - Boas práticas e regulação do uso de fauna
	6 - Diagnóstico das atividades e cadeias econômicas responsáveis pela exploração predatória e/ou ilegal dos recursos da biodiversidade
	7 - Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos madeireiros e não-madeireiros em unidades de conservação e em seu entorno
	8 - Avaliação do estado de conservação das espécies da fauna e flora brasileiras e melhoria do estado de conservação das espécies categorizadas como ameaçadas de extinção (Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN, Vulnerável - VU) e com Dados Insuficientes (DD)
	9 - Monitoramento participativo dos recursos naturais e dos compromissos estabelecidos para a gestão das UC e conservação e uso da biodiversidade
x	10 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar das ações de conservação
	11 - Identificação e monitoramento de impactos de atividades antrópicas sobre a biodiversidade e medidas de mitigação que afetem UCs ou espécies da fauna ameaçada
	12 - Planejamento e implementação de Unidades de Conservação
	13 - Criação ou ampliação de unidades de conservação e conectividade

Indique – assinalando com um X – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

I - INTRODUÇÃO:

As espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas da perda de diversidade biológica, em especial em Unidades de Conservação (UC) e ilhas oceânicas. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) (Brasil, 1998), espécie exótica é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural. Assim, espécie exótica invasora (EEI) é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies. Os impactos das EEI podem ocorrer em diversos níveis, seja alterando a composição e a estrutura da comunidade, excluindo espécies nativas ou modificando processos ecológicos (Fornec et al., 2021; Pelicice & Agostinho, 2009; Barros et al., 2012; Mack et al., 2000; Lockwood et al., 2007). Portanto, a presença dessas espécies ameaça a biodiversidade nativa e os ambientes naturais, especialmente em UC federais. Muitas espécies de peixes estão introduzidas em várias bacias brasileira devido ao interesse econômico, desconsiderando as ameaças que essas espécies podem causar aos ecossistemas (Winemiller et al., 2008; Vitale et al., 2009; Gozlan et al., 2010). O estímulo a atividades de aquicultura, com criação em tanques ou represas, tem propiciado a introdução de espécies em ambiente natural em função de estruturas inadequadas nos tanques e represas, manejo indevido ou mesmo por ocorrência de enchentes ou ainda por soltura para pesca esportiva e lazer. Os sistemas hídricos são, em geral, conectados com partes e subsistemas, da nascente à foz, das lagoas ao canal principal (Agostinho et al., 2006). Assim, uma introdução em uma determinada localidade, mesmo em instalações de confinamento, cria a oportunidade para dispersão dessas espécies cultivadas por regiões a montante e a jusante do sistema hídrico todo (Agostinho et al., 2006; 2007).

A aquicultura continental brasileira é composta principalmente pelo grupo dos peixes. Em geral, são espécies de outros países e continentes, com conhecidos impactos negativos ao meio ambiente, populações e comunidades nativas, como as tilápias (gênero *Oreochromis* e *Coptodon*), além de serem associada à propagação de patógenos exóticos que afetam as espécies nativas hospedeiras (Nobile et al., 2020). Outras EEI são produzidas em atividades de aquicultura, porém para fins ornamentais, como o peixinho-dourado (*Carassius auratus*) que causa aumento na turbidez da água e diminui a vegetação aquática através da predação (Richardson et al., 1995). Além dessas, há também a soltura de espécies provenientes de outras bacias do território nacional, como as espécies de tucunaré (gênero *Cichla*) e a corvina (*Plagioscion squamosissimus*), em tanques e reservatórios de bacias fora da distribuição natural, resultando em alterações drásticas aos ecossistemas e às populações de suas presas (Pelicice & Agostinho, 2009; Barros et al., 2012). O número de peixes originários de outras bacias brasileiras, notadamente amazônica, e introduzidos em outras regiões no país é expressivo (Agostinho e Julio Jr, 1996; Delivara e Agostinho, 1999). Em águas brasileiras existe um longo histórico de introdução de espécies de peixes, a partir de ações antropogênicas. A invasão dessas espécies ameaça ambientes legalmente protegidos (Agostinho et al., 2006; Latini et al., 2016) e as UC têm papel fundamental na preservação de habitats da fauna aquática assim, é necessária a correta identificação dos locais de origem das espécies para indicações de alvos e ações de manejo de EEI com o objetivo de conservar a biodiversidade nativa dessas áreas protegidas.

O primeiro passo para se entender a magnitude do problema e propor ações de manejo é identificar quais espécies estão invadindo e em quais UC. Por isso, desde 2014, o ICMBio mantém a lista de EEI nas UC federais, para fauna e flora. Atualmente, essa lista conta com 29 espécies de peixes continentais, sendo o grupo maior grupo de EEI da fauna (<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-de-especies-exoticas-invasoras/listas-de-eei-em-ucs>). Em 2019, foi feito um esforço para atualização da Lista, a partir de consultas bibliográficas, SAMGE, levantamento dos relatórios de atividades do Sisbio e de Planos de Manejo. Durante esse levantamento, para algumas espécies não foi possível identificar a origem e distribuição nativa, em geral são espécies de peixes nativos de alguma bacia hidrográfica brasileira. O relatório proveniente desse trabalho ressaltou que uma das dificuldades encontradas foi a falta de informações sobre peixes dulcícolas nativos do Brasil, como levantamentos atualizados e ocorrência nativa precisa, também indicou a necessidade de revisão das informações que constam na lista.

Pesquisas associadas a ictiofauna brasileira apontam discordâncias de nomes e localizações de algumas regiões dentro da mesma bacia, como por exemplo o Rio Iguazu com as regiões do baixo, médio e alto Paraná, considerando as Sete Quedas e o fim do isolamento geográfico que existia entre as regiões, a partir da construção da hidrelétrica de Itaipu (Latini et al., 2016). É comum que ações antropogênicas sejam responsáveis pela dispersão e introdução de espécies em áreas destinadas à conservação da biodiversidade (Agostinho et al., 2006). De fato, boa parte das espécies de peixes nativos incluídas como “origem duvidosa” na Lista de EEI em UC federais do ICMBio são da bacia hidrográfica do Paraná. Assim, fica evidente a necessidade de pesquisas mais aprofundadas sobre a fauna ictiológica, principalmente para as espécies alóctones em determinadas bacias hidrográficas do Brasil, porém exóticas em outras bacias ou regiões.

Além disso, para outras espécies, os documentos consultados indicavam apenas o gênero (ex.: *Cichla*) ou nome popular. Em alguns casos foi possível confirmar a espécie como exótica na UC, mesmo havendo identificado apenas o gênero, uma vez que todas as espécies do gênero são nativas de outra região. Contudo, a ausência de identificação da espécie dificulta avaliações específicas e até mesmo tomadas de decisões para o manejo, uma vez que cada espécie possui características ecológicas e biológicas próprias, que podem afetar sua interação com o meio ambiente, podemos diferir até entre espécies dentro do mesmo gênero.

Para inclusão na Lista de EEI na UC federais, a espécie deve seguir três critérios: possuir registro dentro de UC federal, ser exótica a área da UC onde possui registro e possuir registro de impacto a biodiversidade no Brasil ou no mundo. Dessa forma, devido à incerteza da sua origem, as espécies classificadas como “origem duvidosa” não passaram no segundo critério para compor a lista, ou seja, a confirmação de ser exótica a área da UC. De forma semelhante, as espécies indicadas apenas com gênero ou nome popular não apresentavam informações suficientes para seguir todos os critérios. Assim, a ausência dessas informações pode promover a existência dessas EEI nestas UC, mas desconhecidas pela ausência de informações, resultando na ausência de conhecimento sobre seus impactos, logo, na privação do manejo e de regulamentações que subsidiem ações para seu controle/manejo. Assim, a melhoria do conhecimento sobre essas espécies, potencialmente exóticas invasoras nas UC, é essencial para compreender os riscos sofridos pela biodiversidade nestes ambientes, que devem ser combatidos.

2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

Aprimorar o conhecimento sobre peixes exóticos invasores em unidades de conservação federais.

Objetivos específicos:

- Investigar a distribuição nativa de peixes classificados como “origem duvidosa e talvez invasoras”, durante a atualização da Lista de espécies exóticas invasoras (EEI) em Unidades de Conservação (UC) federais, considerando a distribuição das espécies em bacias hidrográficas brasileiras;
- Verificar nome científico e distribuição das espécies de peixes indicadas apenas pelo gênero ou nome popular, citados na Lista de espécies exóticas invasoras (EEI) em Unidades de Conservação (UC) federais;
- Subsidiar a atualização da Lista de EEI em UC federais.

3 - METODOLOGIA**3.1 Área de estudo**

A partir da Lista de espécies exóticas invasoras (EEI) em Unidades de Conservação (UC) federais do ICMBio, atualizada em 2019, foi extraída a área de estudo do projeto. Serão estudadas 35 espécies de peixes possivelmente exóticas (das quais 03 estão identificadas apenas até gênero) com ocorrência a serem

confirmadas em 33 Unidades de Conservação Federais (Figura 1), além das espécies indicadas apenas pelo gênero ou nome popular distribuídas por todos os biomas brasileiros.

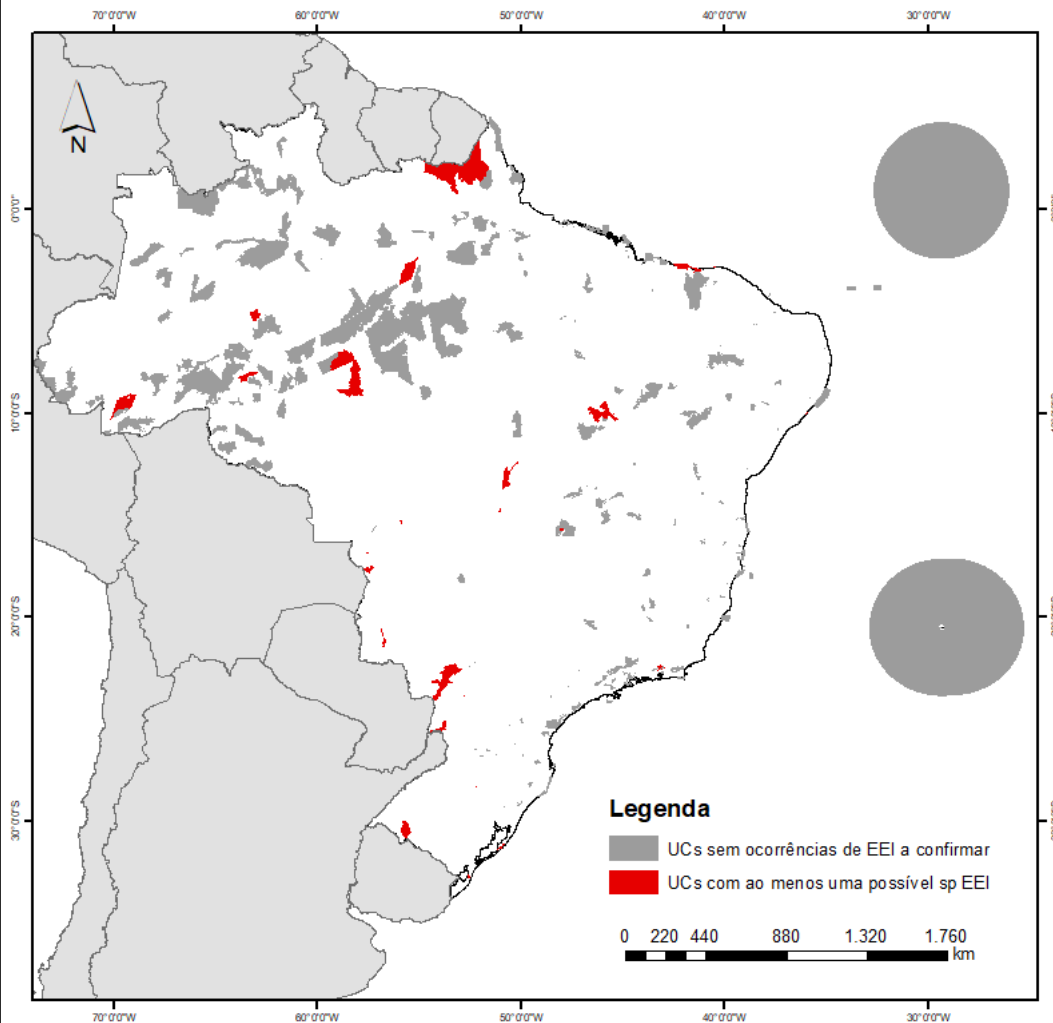


Figura 1. Unidades de Conservação Federais que possuem ao menos uma possível espécie exótica invasora a ser estudada.

3.2 - Coleta e análise de dados

Será utilizada como base de dados inicial no projeto as informações levantadas para a Lista de espécies exóticas invasoras (EEI) em Unidades de Conservação (UC) federais do ICMBio, em 2019, com as atualizações decorrentes de Plano de Manejo e informações dos gestores das Unidades de Conservação federais. A partir dessa lista foram selecionadas para o presente trabalho as espécies que constam como “origem duvidosa e talvez invasoras” (32) e as indicadas apenas até o nível de gênero (03), totalizando assim 35 espécies a serem estudadas (Tabela 1). Cabe ressaltar que a Divisão de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras (DIMEEI) do ICMBio trabalha com dados secundários de espécies exóticas invasoras que são verificadas e confirmadas em banco de dados de diferentes plataformas, além de informações diretas enviadas pelas equipes gestoras das Unidades de Conservação. Assim, a maior parte da metodologia que será utilizada neste trabalho envolve a revisão dessas fontes secundárias para esclarecer dúvidas de ocorrência de algumas espécies.

Tabela 1: Espécies que constam como “origem duvidosa e talvez invasora” e classificadas até o nível de gênero na Lista de espécies exóticas invasoras (EEI) atualizada em 2019 em Unidades de Conservação (UC) federais.

<i>Ageneiosus militaris</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
<i>Aphyocharax anisitsi</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE IBIRAPUITÃ
PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
<i>Aphyocharax dentatus</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Apistogramma commbrae</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
<i>Astyanax altiparanae</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE

PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
RESERVA EXTRATIVISTA DO CAZUMBÁ-IRACEMA
<i>Auchenipterus osteomystax</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Brycon hilarii</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ
PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARÃES
PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BODOQUENA
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
PARQUE NACIONAL DO PANTANAL MATOGROSSENSE
<i>Bryconamericus exodon</i>
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Colossoma macropomum</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO PARNAÍBA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PLANALTO CENTRAL
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MEANDROS DO RIO ARAGUAIA
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE PIRAPITINGA
PARQUE NACIONAL DAS NASCENTES DO RIO PARNAÍBA
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
RESERVA BIOLÓGICA DAS PEROBAS
<i>Gymnotus pantanal</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Gymnotus paraguensis</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Gymnotus sylvius</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE PETRÓPOLIS
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
RESERVA BIOLÓGICA DAS PEROBAS
<i>Hyphessobrycon eques</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE CUNIÃ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL MONTANHAS DO TUMUCUMAQUE
<i>Hypophthalmus edentatus</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
RESERVA BIOLÓGICA DO ABUFARI
RESERVA EXTRATIVISTA LAGO DO CUNIÃ
<i>Laetacara araguaiae</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
RESERVA EXTRATIVISTA TAPAJÓS-ARAPIUNS
<i>Leporinus friderici</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO PARNAÍBA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MEANDROS DO RIO ARAGUAIA
PARQUE NACIONAL DAS NASCENTES DO RIO PARNAÍBA
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
RESERVA EXTRATIVISTA LAGO DO CEDRO
<i>Leporinus macrocephalus</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Leporinus obtusidens</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DAS NASCENTES DO RIO PARNAÍBA
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Leporinus octofasciatus</i>

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
PARQUE NACIONAL DO JURUENA
<i>Lepthoplosternum pectorale</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
RESERVA EXTRATIVISTA AUATI-PARANÁ
<i>Loricariichthys platymetopon</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Loricariichthys rostratus</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Metynnis maculatus</i>
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE PIRAPITINGA
<i>Odontesthes bonariensis</i>
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Ombranchus punctatus</i>
PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO DELTA DO PARNAÍBA
<i>Ossancora eigenmanni</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO IGARAPÉ GELADO
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Salminus brasiliensis</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
FLORESTA NACIONAL DE PASSO FUNDO
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Steindachnerina brevipinna</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DE ILHA GRANDE
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Trachydoras paraguayensis</i>
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DAS ILHAS E VÁRZEAS DO RIO PARANÁ
PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
<i>Cichla sp.</i>
PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PLANALTO CENTRAL
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DA LAGOA DO JEQUIÁ
<i>Planaltina sp.</i>
PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA
<i>Knodus sp.</i>
PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA

A partir da lista de espécies identificadas como “origem duvidosa e talvez invasora” (Tabela 1), serão realizadas buscas e consultas bibliográficas e em bases de dados, principalmente no Eschmeyer’s Catalog of Fishes, entre outros (lista do Instituto Hórus, lista Internacional da Invasive Species Specialist Group/Global Invasive Species Database, lista CABI Invasive Species Compendium, FishBase, Sistema SALVE, fichas atualizadas do MMA para EEI, GBIF Global Biodiversity Information Facility) para confirmar se as espécies são exóticas na região em que a UC está inserida (bacia hidrográfica).

A partir da lista de espécies de peixes exóticos com ocorrência em UC, indicadas apenas pelo gênero ou nome popular será feita a busca para tentativa de identificação/reconhecimento da espécie, de três formas: consultas bibliográficas, questionário a gestores e conversa com pesquisadores.

Para as consultas bibliográficas, serão consultados documentos publicados após 2019, para verificar se houve identificação da espécie após a publicação da lista, nos Plano de Manejo da UC ou artigos científicos. Também será feita consulta bibliográfica sobre introdução ou cultivo de espécies do gênero/nome popular nos rios da UC ou região do entorno, buscando identificar possível dispersão ocorrida de fora para dentro da UC.

Será enviado questionário (Quadro 1) para gestores dessas UC afim de se levantar informações sobre novas ocorrências, imagens ou trabalhos que possam auxiliar na identificação/reconhecimento da espécie. Por fim, serão consultados pesquisadores ictiólogos que atuam no tema de invasões biológicas, para auxiliar na identificação das espécies com classificação imprecisa. Estes pesquisadores serão selecionados com auxílio do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Aquática Continental - CEPTA e o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Amazônica - CEPAM.

Diferentes situações podem ser encontradas no caso de peixes, como as espécies originadas de outros países, continentes ou ainda transferidas de outras bacias hidrográficas brasileiras. Em ambas as situações a espécie é considerada exótica, segundo a CDB (2021), promulgada no Brasil através do Decreto nº 2.519/1998 (Brasil, 1998), e a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras (Brasil, 2019), pois se encontra fora de sua área de distribuição natural. A Resolução Conama nº 413/2009 (Brasil, 2009) utiliza o termo “espécies alóctones” para designar espécies nativas de uma bacia hidrográfica no território nacional e que são introduzidas em outra bacia do território nacional. É importante ressaltar que a definição da CDB não faz distinção de divisão territorial

política ou de espécie com ocorrência nativa dentro do mesmo país, uma vez que declara espécie exótica como aquela que ocorre fora da sua área de distribuição natural. Portanto, as espécies alóctones serão consideradas exóticas neste trabalho.

Assim, a fim de facilitar a compreensão, elencamos os seguintes procedimentos metodológicos:

1- Realizar a revisão das nomenclaturas e classificação das espécies por meio do melhor catálogo de peixes existente, o Eschmeyer's Catalog of Fishes (https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp?_gl=1*1ds5hvs*_ga*NTY1MzE2NzEyLjE2ODg5OTQ4NmM.*_ga_6Y72VP61VZ*MTY4ODk5NDg3Mi4xLjAuMTY4ODk5NDg3Ni41Ni4wLjA.), inclusive pesquisando sobre as duas últimas sinonímias de cada espécie, a fim de facilitar encontro de registros em publicações menos recentes;

2- Consultar a base do Salve do ICMBio e demais bases citadas acima, bem como artigos científicos. Neste momento as informações sobre área de distribuição e pontos de ocorrência serão confrontadas;

3- Excluir as espécies ou gêneros da Tabela 1 que apresentarem registro na UC dentro da sua área de ocorrência natural, sendo classificadas assim como "nativa". Caso a espécie ou gênero avaliada esteja fora de sua ocorrência nativa na UC, será considerada "exótica". Por exemplo no caso de *Cicha* sp, a pergunta a ser feita é "existe alguma espécie de *Cichla* com ocorrência natural nas UCs estudadas?", se não, a ocorrência desse gênero já é suficiente para saber que nesta UC trata-se de ocorrência de uma espécie exótica (que é também conhecida como invasora), característica de todas as espécies do gênero *Cichla*. Ainda se houver dúvidas quanto a ocorrência de alguma(s) espécie(s) em UC, pesquisadores especialistas nos grupos poderão ser consultados para auxílio na verificação da região de ocorrência natural das espécies;

4- Enviar questionários aos gestores das UCs listadas na Tabela 1, para atualização das informações provenientes das UC desde 2019. Neste ponto, o registro de novas ocorrências dessas espécies pode auxiliar a delimitar áreas onde a espécie foi introduzida, já que várias UCs estão localizadas dentro de uma mesma macro Bacia e com comunicações via afluentes. Caso surjam outras espécies na mesma situação de dúvidas, pode-se reavaliar se estas espécies entrariam no plano de trabalho ou se as informações necessárias poderiam ser investigadas em outra fase do projeto ou mesmo ser realizada por servidores ou bolsistas da DIMEEI. O surgimento de ocorrência de novas espécies por si só já auxiliaria o processo de revisão da lista do ICMBio;

5- Consultar pesquisadores especialistas nos grupos/famílias das espécies relacionadas na Tabela 1, para auxiliar a esclarecer dúvidas que surjam a partir da confrontação dos dados de distribuição e ocorrência realizados por meio dos resultados obtidos nas etapas 2, 3 e 4.

Quadro 1: Questionário a ser aplicado aos Gestores das UCs do ICMBio.

Questionário para Gestores

Este questionário visa confirmar e verificar novos registros de ocorrência de espécies exóticas invasoras (EEI) e potencialmente invasora de peixes em unidades de conservação (UC) federais, para atualização de listas. Trata-se de uma ferramenta importante para a gestão do conhecimento sobre invasões biológicas em áreas protegidas, a fim de orientar estratégias e ações de manejos. Essas informações também embasam a elaboração de diretrizes e orientações técnicas para prevenção, alerta, detecção precoce, resposta rápida, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras nas unidades de conservação federais. Em 2019 o ICMBio publicou listas de ocorrências de espécies exóticas invasoras da fauna e da flora em Unidades de conservação federais, apresentadas na Rede e site do ICMBio (<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-de-especies-exoticas-invasoras/listas-de-eei-em-ucs> para referência de todos.

O aprimoramento dessas listas é um desafio constante, que é revisado e complementado periodicamente.

A atualização da lista de ocorrência de EEI em UC é feita DIMEEI, através de consulta a CNPC, planos de manejo, relatórios de atividades do SISBio, SAMGe, consultas bibliográficas, contato com gestores das UC/NGI, entre outras formas. Assim, contamos com o apoio dos colegas.

Dados: Nome, UC, Endereço de e-mail.

Questões:

1. Qual o tipo de unidade de conservação em que você trabalha? Em caso de NGI, indique mais de uma opção.
2. Qual é a unidade de conservação ou NGI em que você está lotado?
3. Qual cargo que exerce atualmente?
4. Antes de iniciar este questionário, você já tinha conhecimento sobre a lista espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação Federais, publicada em 2019?
5. Desde a publicação da Lista (2019) identificaram nova ocorrência de alguma espécie exótica/invasora de peixe dentro da UC ou NGI em que trabalha? Se sim, qual espécie (favor indicar nome científico, se possível). No caso de NGI, em que UC? Possuem algum registro fotográfico ou vídeo da espécie?
6. Desde a publicação da Lista (2019) identificaram nova ocorrência de alguma espécie exótica de peixe ou com comportamento invasor próximo a UC/NGI em que trabalha? Se sim, qual espécie? Próximo a qual UC? Possuem algum registro fotográfico ou vídeo da espécie?
7. Tem conhecimento de algum projeto de pesquisa dentro da Unidade ou NGI que tem como foco a detecção de espécies exóticas invasoras de peixes? Caso sim, repassar o número da licença SISBIO, se possível.

8. Tem conhecimento de artigos científicos que tratam de espécies exóticas invasoras de peixes com ocorrência em sua UC/NGI? Se sim, quais?

9. Na UC/NGI, existe alguma estratégia de comunicação aos visitantes, pesquisadores sobre a ocorrência de espécies exóticas invasoras? Se sim, descreva sobre esta(s) estratégia(s).

10. Você tem mais alguma observação que gostaria de compartilhar sobre o tema invasões biológicas de peixes? Use esse espaço!

3.3 - Análises de geoespaciais

Algumas espécies de peixes se deslocam pelos diferentes trechos dos rios, seja para buscar recursos naturais distribuídos sazonalmente e em locais distintos, para diminuir efeitos deletérios causados por interações bióticas como predação, competição ou parasitismo ou, ainda, para evitar condições ambientais adversas como frio ou seca extrema (Lopes, 2017). Nesse sentido, é essencial que a conectividade dos rios seja considerada nas análises espaciais. No caso de espécies onde se tem conhecimento que possuem capacidade de deslocamento ao longo do rio, é necessário verificar se existem registros de ocorrência da espécie ao longo de todo o trecho. Dessa forma, será necessário realizar uma busca por registros de ocorrência não apenas dentro das UCs, mas também em toda a rede de drenagem do rio.

Para isso, após a realização de buscas por registros de ocorrências, conforme descrito acima, será avaliada a conectividade hídrica para verificar se os registros estão no mesmo rio. A análise da conectividade será realizada utilizando o shapefile "Trechos de drenagem", disponível na base de dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2012). O arquivo citado apresenta na tabela de atributos códigos referentes aos trechos à jusante e a qual tributaria o trecho está inserido, sendo possível realizar o encadeamento montante-jusante, utilizando o sistema R (R Core Team, 2022). Caso seja verificada a ocorrência de EEI à jusante de um rio que corta uma UC Federal, aumenta a probabilidade dessa EEI estar presente na Unidade de Conservação.

4 - RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados do presente estudo irão contribuir para o conhecimento científico na área de invasão biológica em UC federais, em específico, nas informações sobre distribuição nativa de espécies de peixes indicados como exóticos nas UC. Além da contribuição acadêmica, o estudo poderá trazer sugestões de espécies exóticas, cujos impactos devem ser estudados, para revisão da Lista de EEI em UC federais. Os resultados obtidos servirão de base para futuros projetos de pesquisa, visando investigar impactos dessas espécies exóticas na biodiversidade, e posterior classificação como invasoras. As espécies exóticas invasoras da fauna ictiológica que apresentarem ocorrências exóticas confirmadas serão indicadas como prioritárias para identificação como invasoras, e posterior inclusão na Lista de espécies exóticas invasoras (EEI) em Unidades de Conservação (UC) federais. Adicionalmente, espera-se poder contatar a identificação das espécies com ocorrência indicada pela pelo gênero ou nome popular e, assim, atualizar a Lista de EEI em UC federais.

5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Com a identificação da origem das espécies, será possível confirmar se a ocorrência na UC é exótica ou não, que é um dos critérios para inclusão da espécie na Lista de EEI em UC federais. Além disso, a identificação correta das espécies apenas indicadas por gênero/nome popular permitirá sua classificação, o que pode inclusive, também resultar na atualização da Lista. Em alguns casos, a identificação da espécie do citado gênero pode resultar em uma espécie que já incluída na lista, mas cujo registro não constava nessa dada UC. Assim, poderá haver atualização na lista, não só com relação ao número ou nome de espécies, mas também do número de UC invadidas por determinada espécie.

O conhecimento sobre ocorrência EEI em UC acende um alerta sobre as ameaças que estas espécies causam à biodiversidade desses ambientes, e a necessidade de manejo para combater estes impactos visando conversar espécies e ecossistemas nativos. Portanto, espera-se, com o aprimoramento da informação, buscar esforços para combater a bioinvasão, seja no controle dos peixes exóticos invasores já introduzidos nas UC ou na prevenção da introdução de outros em outras UC. Subsídios a lista de EEI em UC federal.

6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Etapa 1 – Levantamento bibliográfico

Etapa 2 – Coleta de dados secundários e aplicação de questionário e conversa com pesquisadores

Etapa 3 – Confecção e entrega do relatório parcial

Etapa 4 – Análise de dados

Etapa 5 – Elaboração de texto e pesquisa final.

Etapa 6 - Redação de artigos e resumos para publicar em eventos e revistas.

Etapa	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2			x	x	x	x						
3					x	x						
4							x	x	x	x		
5										x	x	x

[_g=1*1ds5hvs*_ga*NTY1MzE2NzEyLjE2ODg5OTQ0NzM.*_ga_6Y72VP61VZ*MTY4ODk5NDg3Mi4xLjAuMTY4ODk5NDg3Ni41Ni4wLjA.](#)), inclusive pesquisando sobre as duas últimas sinonímias de cada espécie, a fim de facilitar encontro de registros das espécies em publicações menos recentes.

2- Consulta à base do Salve do ICMBio, demais bases e artigos científicos. Neste momento outras bases e artigos científicos deverão ser consultados.

3- Exclusão das espécies ou gêneros da Tabela 1 que apresentarem registro na UC dentro da sua área de ocorrência natural, sendo classificadas assim como "nativa". Caso a espécie ou gênero avaliada esteja fora de sua ocorrência nativa na UC, será considerada "exótica". Por exemplo no caso de *Cicha* sp, a pergunta a ser feita é "existe alguma espécie de *Cichla* com ocorrência natural nas UCs estudadas?", se não, a ocorrência desse gênero já é suficiente para saber que nesta UC trata-se de ocorrência de uma espécie exótica (que é também conhecida como invasora), característica de todas as espécies do gênero *Cichla*. Ainda se houver dúvidas quanto a ocorrência de alguma(s) espécie(s) em UC, pesquisadores especialistas nos grupos poderão ser consultados para auxílio na verificação da região de ocorrência natural das espécies;

4- Envio de questionários aos gestores das UCs listadas na Tabela 1, para atualização das informações provenientes das UC desde 2019. Neste ponto, o registro de novas ocorrências dessas espécies pode auxiliarnos a delimitar áreas onde a espécie foi introduzida, já que várias UCs estão localizadas dentro de uma mesma macro Bacia e com comunicações via afluentes. Caso surjam outras espécies na mesma situação de dúvidas, poderemos reavaliar se estas espécies entrariam no plano de trabalho ou se as informações necessárias poderiam ser investigadas em outra fase do projeto ou mesmo ser realizada por servidores ou bolsistas da DIMEEI. O surgimento de ocorrência de novas espécies por si só já auxiliaria o processo de revisão da lista do ICMBio.

5- Consulta a pesquisadores especialistas nos grupos/famílias das espécies relacionadas na Tabela 1, para auxiliar a esclarecer dúvidas que surjam a partir da confrontação dos dados de distribuição e ocorrência realizados por meio dos resultados obtidos nas etapas 2, 3 e 4.

2-Considero que a abrangência do plano de trabalho, no País como um todo, pode ser muito desafiador para um aluno IC. Talvez um plano de trabalho inicial considerando só uma bacia, como por exemplo a bacia do Rio Paraná apontada como aquela com maior número de registros, possa contribuir melhor ao desenvolvimento de um aluno de IC assim como servir de piloto para a ideia do plano de trabalho, que posteriormente pode ser expandida para todo o País.

Resposta: Decidimos continuar mantendo as 35 espécies listadas, pois, para a região do Paraná (maior parte das espécies do plano de trabalho) já existe um trabalho científico base a ser utilizado, e que facilitará bastante a organização dos dados, ele se trata da mais recente revisão para toda a bacia "Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated (Ota et al. 2018)". OS autores discriminam as espécies que são não-nativas e possíveis não nativas para toda bacia. Julgamos pertinente a quantidade de espécies, mas essa questão poderá ser revista quanto da elaboração do relatório parcial.

3-Outras considerações:

(1) Sugiro que os gêneros e nomes científicos sejam colocados em itálico ao longo do texto;

Resposta: Alterações foram feitas no novo texto do plano.

(2) Existem algumas divergências no cronograma: (a) a etapa 1, revisão bibliográfica, deve ser realizada ao longo de todo o trabalho, uma vez que será usado durante todo plano de trabalho. (b) o levantamento de dados está demandando muito tempo, sendo que a maioria são dados disponíveis em base de dados online, sugiro rever. Também, o questionário deve fazer parte da coleta de dados, uma vez que poderão vir dados que terão que ser analisados; (c) falta incluir a entrega do relatório parcial.

Resposta: Favor, considerar o cronograma abaixo ajustado, também alterado na nova versão do plano.

6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Etapa 1 – Levantamento bibliográfico

Etapa 2 – Coleta de dados secundários e aplicação de questionário e conversa com pesquisadores

Etapa 3 – Confecção e entrega do relatório parcial

Etapa 4 – Análise de dados

Etapa 5 – Elaboração de texto e pesquisa final.

Etapa 6 - Redação de artigos e resumos para publicar em eventos e revistas.

Etapa	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2			x	x	x	x						
3					x	x						
4							x	x	x	x		
5										x	x	x
6											x	x

RESSALVA AVALIADOR 2

1-Inserir algumas citações

2-Colocar referência para lista das EEI do ICMBio

3-Quando usar documentos da intranet como citação, eles devem ser disponibilizados junto com a proposta, pois pessoas de fora da instituição não conseguem acessar o documento.

Resposta: Alterações foram feitas no texto do plano. Inserimos ao menos 5 referências e citamos a lista de EEI. Sobre os links dos documentos internos, inserimos links externos, direto do site do ICMBio, para consulta de qualquer interessado.



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Carvalho Crema, Analista Ambiental**, em 13/07/2023, às 10:07, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **15210983** e o código CRC **86F2C859**.

