

PRODUTO 2. Seleção de espécies para a calibração do modelo: critérios e lista de espécies

Dr. Daniel Pereira

Dr. Carlos Eduardo Belz

Novo Hamburgo, 19 de dezembro de 2019.

1	Sumário	
1	Apresentação	3
2	Introdução	3
2	Crerios de Seleção	4
3	Resultados: Lista de espécies	6
4	Referências	15
5	Apêndice – Objetivos da oficina	17
6	Apêndice – Proposta de programa da oficina	18
7	Apêndice – Lista de convidados	19

1 Apresentação

O escopo deste contrato compreende a calibração e validação dos protocolos de avaliação de risco de invasão biológica de peixes e invertebrados aquáticos, continentais e marinhos, provenientes da Oficina de Análise de Risco de Invasão de Peixes e Invertebrados Aquáticos, realizada em outubro de 2018, onde por meio da participação de pesquisadores vinculados às universidades, técnicos dos ministérios do Meio Ambiente (MMA), da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), instituições vinculadas, foram elaboradas propostas de dois protocolos para análise de risco de importação de espécies exóticas, sendo um voltado para peixes e outro para invertebrados aquáticos.

2 Introdução

Para a calibração dos modelos de análise de risco torna-se necessária a listagem prévia de espécies a serem submetidas ao modelo de análise de risco, de forma a atender os requisitos prévios necessários para avaliar a acurácia e a sensibilidade do modelo.

Listagem de espécies com diferentes atributos invasivos pode ser encontrada na literatura brasileira e internacional, sobretudo em bases de dados (*on line*) de instituições especializadas em monitoramento, estabelecimento de estratégias e divulgação de informações sobre processos de bioinvasão.

O Brasil, por meio de iniciativas do Ministério do Meio Ambiente, somou esforços para catalogar e categorizar as espécies exóticas registradas em território nacional, o que resultou em duas importantes obras. A primeira, Lopes et al. (2009), catalogou e categorizou as espécies exóticas invasoras de organismos marinhos. As espécies foram enquadradas em duas grandes categorias, exótica e criptogênica. Dentre as exóticas quatro subcategorias foram consideradas: espécie exótica contida, estabelecida, detectada e invasora, além de espécies denominadas criptogênicas. Dentre as 58 espécies marinhas categorizadas, constaram quarenta espécies zoobentônicas e quatro espécies de peixes. As espécies detectadas apresentaram a maior soma (21 espécies de invertebrados e 3 de peixes), seguidas das estabelecidas (13 de invertebrados e 1 de peixes). No entanto, passaram-se 11 anos, sendo necessária a atualização do catálogo e da categorização, pois é possível que algumas espécies não tenham se estabelecido e outras podem estar em processo crescente de invasão. A segunda, Latini & Resende (2016), catalogou e categorizou as espécies exóticas invasoras de água-doce. As mesmas categorias utilizadas por Lopes et al. (2009) foram consideradas. Os peixes se destacaram com o maior número de espécies (77 detectadas, 17 estabelecidas e 14 invasoras), em relação aos invertebrados (7 detectadas, 1 estabelecida e 11 invasoras), provavelmente devido a intensificação das atividades de

piscicultura e pesca esportiva. Apesar desta obra ter sido publicada em 2016, a elaboração do estudo é de no mínimo seis anos antes, o que alerta pela urgência da atualização deste importante catálogo brasileiro.

Esforços internacionais resultaram em importantes bases de dados sobre espécies invasoras, apresentando mapas de distribuição em nível mundial. O *Global Invasive Species Database (GISD)* consiste numa fonte de dados *on-line* gratuita, a qual pode facilmente ser consultada na busca de informações sobre espécies invasoras, que impactam negativamente, sobretudo, a biodiversidade. Esta plataforma objetiva proporcionar a conscientização do público em nível global, sobre espécies invasoras, facilitar a implementação de estratégias de prevenção e manejo, e disseminar conhecimento científico.

Listagens de espécies nativas do Brasil também se fazem necessárias para atender critérios relacionados a sensibilidade do modelo em detectar espécies não invasoras. Para tal, catálogos da fauna brasileira e artigos científicos de cunho taxonômico e ecológico constituem fontes de informações sólidas para a composição destas listas.

2 Critérios de Seleção

As espécies que serão utilizadas para calibrar o modelo foram selecionadas com base nos seguintes critérios (A a D), utilizados por Tricarico et al. (2010), com a adição de um quinto critério (E), conforme proposta metodológica:

- A. Nativo / Impacto desconhecido - Espécies nativas do Brasil, as quais não apresentam importância econômica. Além disso, não existem registros de impactos ambientais, sociais ou econômicos destas espécies no território brasileiro e fora dele.
- B. Não nativo / Impacto desconhecido - espécies não nativas do Brasil, para as quais não há informações conclusivas disponíveis sobre os impactos. Nesta categoria se enquadram espécies exóticas no Brasil, detectadas, contidas ou estabelecidas sem registros de impactos tanto no território brasileiro como em outros países.
- C. Não nativo / Impacto na fonte - espécies não nativas do Brasil com impactos na área de origem, ou seja, espécies exóticas invasoras com impactos também registrados na sua área de distribuição original, ou em países onde é nativa, e por meio de translocação ou ampliou sua área de distribuição, causando impactos. Estas espécies podem atualmente ter registros no Brasil e em outros países.
- D. Não nativo / Impacto conhecido - espécies não nativas com impactos conhecidos no Brasil ou em outros países, ou seja, espécies exóticas invasoras com impactos registrados apenas fora de sua área de distribuição original. Estas espécies podem ser exóticas invasoras em outros países.

- E. Nativo / Impacto conhecido - Espécies nativas do Brasil com registros de impactos ambientais, sociais ou econômicos em outros países ou em outras regiões do Brasil, ou seja, tornaram-se invasoras em outras regiões brasileiras distintas de sua região de distribuição original, ou exóticas em outros países, exclusive o Brasil

Como fontes de busca de espécies candidatas foram pesquisadas as seguintes fontes: Lopes et al. (2009), Latini et al. (2016), Vilizzi et al., (2019), Mendoza et al. (2015), Patoka et al. (2014), Tricarico et al. (2010), entre outras.

Além destas serão também consultados os registros de pedido de importação de PETs junto ao IBAMA, e Pets disponíveis no mercado brasileiro em lojas virtuais, assim como a base de dados Global Invasive Species Database (GISD), Fishbase, Invasive Species Specialist Group (ISSG), Database on Introduction of Aquatic Species (DIAS), Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Inter-American Biodiversity Information Network (IABIN), Nonindigenous Aquatic Species (NAS), National Exotic Marine and Estuarine Species Information System (NEMESIS), Nonindigenous Species Database Network (NISBase), European Network on Alien Invasive Species (NOBANIS) e Plataforma Brasileira de Bioinvasões.

Links:

GISD - <http://www.iucngisd.org/gisd/>

Fishbase - <http://www.fishbase.org/search.php>

ISSG - <http://www.issg.org/>

DIAS - <http://www.fao.org/fishery/dias/en>

GBIF - <https://www.gbif.org/pt/>

IABIN - <https://www.oas.org/en/sedi/dsd/iabin/>

NAS - <https://nas.er.usgs.gov/>

NEMESIS - <https://invasions.si.edu/nemesis/>

NISBase - <https://www.nisbase.org/>

NOBANIS - <https://www.nobanis.org/>

Plataforma Brasileira de Bioinvasões - <https://bioinvasaobrasil.org.br/>

Também foram consultados especialistas em peixes e invertebrados, como Dra. Maria Cristina Dreher Mansur (Moluscos), Dra. Georgina Buckup (Crustáceos), Joel Christopher

Creed (Cnidários) e Dra. Luiz R. Malabarba (Peixes), principalmente quanto a escolha de espécies para atender o critério A. Outros pesquisadores poderão ser consultados caso seja necessário.

O número amostral mínimo será de 100 espécies, mas poderá compreender até 200, desde que sejam obtidas as informações consistentes para responder as questões dos blocos dos modelos.

3 Resultados: Lista de espécies

A lista de espécies de invertebrados e peixes são apresentadas de forma fracionada, mostrando os representantes de cada critério de seleção:

A. Nativo / Impacto desconhecido:

Para representar esta categoria foram selecionadas cinco espécies de invertebrados marinhos e cinco de água-doce (Tabela 1). Dentre os marinhos, constam duas espécies de Mollusca, uma de Crustacea, uma de Echinodermata e uma de Polychaeta *Amarillodesma mactroides*, ocorre no Uruguai e Brasil, sendo estudado por Bergonci et al. (2005). *Ampoplax peresi* é uma espécie muito comum na área da baía de Aratu na Bahia, onde ocorre em sedimentos lamosos (Pereira, comunicação pessoal). As demais espécies constam em catálogos de diversidade marinha da costa brasileira (Amaral et al., 2006; Lavrado e Viana, (2007).

Dentre os macroinvertebrados de água-doce, constam três espécies de Mollusca e duas de Crustacea. *Aegla platensis* e *Parastacus defossus* são espécies nativas e endêmicas do Sul do Brasil, com biologia e ecologia muito bem conhecida. *Rheodreissena lopesi* é uma espécie de Dreissenidae nativa e endêmica das bacias da Bacia Amazônica, com biologia, reprodução e ecologia recentemente estudadas por Mansur et al., (2019) e Volkmer-Ribeiro et al. (2019). A escolha desta espécie faz um contraponto a espécie invasora com impacto na fonte, *Dreissena polymorpha*, que também é um Dreissenidae. *Chilina parva*, com área de distribuição no Uruguai e Sul do Brasil, apresenta distribuição restrita a lagos e ecossistemas lóticos (Lanzer et al., 1997).

Tabela 1 - Macroinvertebrados selecionados para atender o critério Nativo / Impacto desconhecido.

N	Filo	Espécie	Ambiente	Distribuição
1	Mollusca	<i>Amarilladesma mactroides</i>	Marinho	Uruguai, Argentina, Brasil (Sul)

2	Mollusca	<i>Olivancillaria auricularia</i>	Marinho	Uruguai, Argentina, Brasil (Sul)
3	Crustacea	<i>Amboplax peresi</i>	Marinho	Guiana Francesa, Bahia
4	Echinodermata	<i>Leodia sexiesperforata</i>	Marinho	Golfo do México, sul Brasil, Uruguai e Argentina
5	Polychaeta	<i>Kimbergonuphis difficilis</i>	Marinho	Brasil (RJ ao RS) e Uruguai
6	Mollusca	<i>Chilina parva</i>	Água-Doce	Bacia do Atlântico Sul
7	Mollusca	<i>Haasica balzani</i>	Água-Doce	Alto Rio Paraguai
9	Mollusca	<i>Rheodreissena lopesi</i>	Água-Doce	
8	Crustacea	<i>Aegla platensis</i>	Água-Doce	Argentina, Uruguai, Paraguai e Sul do Brasil
10	Crustacea	<i>Parastacus defossus</i>	Água-Doce	Uruguai e RS

Quanto as cinco espécies de peixes marinhos, os Labridae, *Thalassoma noronhanum* são endêmicos de recifes de corais da província marinha do Brasil (Rocha et al., 2011) e *Halichoeres brasiliensis* (Rocha et al., 2001). *Lutjanus alexandrei* é endêmico da costa do nordeste brasileiro, entre o Maranhão e a Bahia (Moura & Lindeman. 2007). *Grama brasiliensis* é endêmico do atlântico sudeste, onde ocorre em fundos rochosos e junto de ilhas oceânicas (Sazima et al., 1998). *Elacatinus phthirophagus* ocorre no arquipélago de Fernando de Noronha (Sazima et al., 2008) (Tabela 2).

Tabela 2 - Peixes selecionados para atender o critério Nativo / Impacto desconhecido.

N	Espécie	Ambiente	Distribuição
1	<i>Halichoeres brasiliensis</i>	Marinho	Província Marinha do Brasil
2	<i>Thalassoma noronhanum</i>	Marinho	Província Marinha do Brasil
3	<i>Lutjanus alexandrei</i>	Marinho	Faixa de litoral entre Maranhão e Bahia, Brasil
4	<i>Grama brasiliensis</i>	Marinho	Atlântico Sudeste, Brasil
5	<i>Elacatinus phthirophagus</i>	Marinho	Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil
6	<i>Cyanocharax alburnus</i>	Água-Doce	Bacia da Laguna dos Patos e lagos costeiras do RS, Brasil
7	<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>	Água-Doce	Bacia da Laguna dos Patos
8	<i>Salminus brasiliensis</i>	Água-Doce	Bacia do Prata, do Paraná, do Amazonas, da Laguna dos Patos
9	<i>Potamotrygon motoro</i>	Água-Doce	Rio Tocantins, Rio Amazonas, Rio Tapajós, Rio Paraguai, Rio Paraná, Lago Arari, Lago Janauacá, Lago Muaná, Ilha de Marajós

10	<i>Astyanax abramis</i>	Água-Doce	Bacia do Prata e do Amazonas
----	-------------------------	-----------	------------------------------

B. Não nativo / Impacto desconhecido:

As espécies selecionadas para esta categoria, tanto macroinvertebrados como peixes, não apresentam impacto conhecido de qualquer natureza na literatura científica e nos catálogos de espécies exóticas detectadas no Brasil (Lopes et al., 2009 e Latini et al., 2016) (Tabela 3; Tabela 4).

Tabela 3 Macroinvertebrados selecionados para atender o critério Não Nativo / impacto desconhecido.

N	Filo	Espécie	Ambiente	Distribuição
11	Anellida	<i>Polydora cornuta</i>	Marinho	Atlântico Ocidental e Caribe
12	Porifera	<i>Paraleucilla magna</i>	Marinho	Desconhecida
13	Crustacea	<i>Pilumnoides perlatus</i>	Marinho	Pacífico
14	Crustacea	<i>Temora turbinata</i>	Marinho	Cosmopolita
15	Crustacea	<i>Chirona amaryllis</i>	Marinho	Indo-Pacífico
16	Mollusca	<i>Corbicula fluminalis</i>	Água-Doce	Rio Eufrates, na Mesopotâmia, Ásia menor
17	Mollusca	<i>Helisoma duryi</i>	Água-Doce	Everglades, Florida, Estados Unidos da América
18	Crustacea	<i>Craspedacusta sowerbii</i>	Água-Doce	Provavelmente China, na Ásia, embora sua origem tenha sido considerada da América do Sul (Amazônia), sugeriu-se na década de 1950, que sua origem é a bacia do Rio Yangtsekiang, na China
19	Anellida	<i>Barbonia weberi</i>	Água-Doce	Sudeste da China, Afeganistão e a região do Paquistão até Java
20	Mollusca	<i>Physa acuta</i>	Água-Doce	França

Tabela 4 - Peixes selecionados para atender o critério Não Nativo/ impacto desconhecido.

N	Espécie	Ambiente	Distribuição
---	---------	----------	--------------

11	<i>Acanthurus monroviae</i>	Marinho	Oceano atlântico oriental, Sul do Marrocos até Angola
12	<i>Heniochus acuminatus</i>	Marinho	Indo-Pacífico
13	<i>Butis koilomatodon</i>	Marinho	Indo-Pacífico
14	<i>Omobranchus punctatus</i>	Marinho	Indo-Pacífico
15	<i>Pelvicachromis pulcher</i>	Água-Doce	Nigéria e Camarões
16	<i>Tanichthys albonubes</i>	Água-Doce	Ásia, ocorrendo na China e no Vietnã
17	<i>Puntius</i> spp.	Água-Doce	Ásia, entre Índia, Sumatra, Indonésia, Paquistão, Nepal, Sri Lanka, Bangladesh, Mianmar, Tailândia e China.
18	<i>Poecilia latipina</i>	Água-Doce	América do Norte, sudoeste dos EUA ao México
19	<i>Poecilia velifera</i>	Água-Doce	América Central; sudeste do México
20	<i>Poecilia sphenops</i>	Água-Doce	América Central e América do Sul: do México à Colômbia.

C. Não nativo / Impacto na fonte:

Dentre as espécies de água doce, cinco espécies de Mollusca são extremamente invasivas com impactos na área de origem. *Dreissena bugensis*, tinha uma distribuição restrita na Romênia, mas hidrovias rapidamente promoveram a dispersão em grande parte da Europa. Seus primeiros registros na fonte mostram *biofouling* em estruturas submersas (Popa e Popa, 2006). *Dreissena polymorpha*, é nativa do mar negro, com registros na Ucrânia e na Turquia, onde se tem registros de *biofouling* em hidrelétricas (Aksu et al., 2017). *Limnoperna fortunei*, originário da China também apresentou impactos neste país em sistemas de captação de água (Morton, 1982) e embarcações (Xu, 2015), com mecanismos e vias de dispersão similares aos registrados para *Dreissena* spp. Outras espécies relacionadas na Tabela 5 apresentam impacto na fonte conforme informações do *Invasive Species Compendium*.

Tabela 5 - Macroinvertebrados selecionados para atender o critério Não Nativo / impacto na fonte.

N		Espécie	Ambiente	Distribuição
21	Mollusca	<i>Rapana venosa</i>	Marinho	América do Norte, Europa e Ásia
22	Crustacea	<i>Eriocheir sinensis</i>	Marinho	Europa, América do Norte e Ásia
23	Mollusca	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Marinho	África
24	Crustacea	<i>Cercopagis pengoi</i>	Marinho	Ásia e certas partes da Europa
25	Crustacea	<i>Procambarus clarkii</i>	Água-Doce	EUA, Brasil e Europa
26	Mollusca	<i>Dreissena polymorpha</i>	Água-Doce	EUA e Europa
27	Mollusca	<i>Limnoperna fortunei</i>	Água-Doce	Brasil, Argentina, Uruguai, China Vietnã, Laos e Japão

28	Mollusca	<i>Corbicula fluminea</i>	Água-Doce	Brasil, Argentina, Uruguai, China, Japão, EUA, Portugal, Itália e Espanha
29	Mollusca	<i>Dreissena bugensis</i>	Água-Doce	EUA e Europa
30	Crustacea	<i>Orconectes immunis</i>	Água-Doce	EUA e Europa

As espécies citadas na Tabela 6 constam no *Invasive Species Compendium* (cabi.org), com impacto em áreas de distribuição nativa. A maioria das espécies que se enquadram nesta categoria são de água-doce, sendo apenas um de distribuição estuarina. Em água-doce, em uma mesmo país ou estado, a simples translocação de espécies entre bacias hidrográficas limítrofes, muitas vezes com elevado grau de endemismo, podem resultar em danos ambientais, como por exemplo, a translocação de peixes de interesse pesqueiro/comercial. Não foram encontrados exemplos de espécies marinhas que causem impactos em sua área de distribuição original, ou proximidades, uma vez que o mar apresenta um menor número de barreiras, com livre circulação, estas espécies transitam livremente em grandes áreas. Mais espécies de origem estuarina ou marinha, poderão ser adicionadas ao longo da calibração do modelo, ou até mesmo na oficina, na presença de especialistas, caso se enquadrem neste requisito.

Tabela 6 - Peixes selecionados para atender o critério Não Nativo / impacto na fonte.

N	Espécie	Ambiente	Distribuição
21	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Água-Doce	Endêmico do México
22	<i>Xiphophorus maculatus</i>	Água-Doce	Endêmico do México
23	<i>Xiphophorus variatus</i>	Água-Doce	Endêmico do México
24	<i>Micropterus salmoides</i>	Água-Doce/Estuarino	Todos continentes
25	<i>Astyanax mexicanus</i>	Água-Doce	Endêmico do México
26	<i>Clarias gariepinus</i>	Água-Doce	África
27	<i>Pseudorasbora parva</i>	Água-Doce	Ásia, Europa, África e Oceania
28	<i>Micropterus salmoides</i>	Água-Doce	África, América do Norte, América do Sul, Europa e Ásia
29	<i>Ictalurus punctatus</i>	Água-Doce	África, América do Norte, América do Sul, Europa e Ásia e Oceania
30	<i>Carassius gibelio</i>	Água-Doce	Ásia, Europa e América do Norte

D. Não nativo / Impacto conhecido:

Oito espécies de macroinvertebrados marinhos e duas de água-doce foram selecionadas para esta categoria (Tabela 7; Tabela 8). As espécies de corais moles, *T.*

tagusensis que é nativa do arquipélago de galápagos e *T. coccinea* de Fiji, competem com corais nativos (Lopes et al., 2009). Dentre os moluscos, *Isognomon bicolor* afeta a estrutura da fauna bentônica (Lopes et al., 2009). *Melanoides tuberculata* altera a fauna bentônica e o sedimento, com grande produção de detritos orgânicos (Santos et al., 2012). *Perna perna*, nativo da costa oriental africana, confere impactos econômicos e ambientais por meio de *biofouling* (Lopes et al., 2009). Dentre Crustacea, *Amphibalanus reticulatus* é uma craca de origem japonesa, que incrusta embarcações e plataformas, além de substratos consolidados (Lopes et al., 2009). *Charybdis hellerii* é originária do Indo Pacífico e *Macrobrachium rosenbergi*, do Indo-Oeste pacífico (Latini et al., 2016), ambas espécies competem com crustáceos nativos em ambiente marinho e de água-doce respectivamente. O copépodo *Lernaea cyprinacea* é parasito de peixes e pode afetar a atividade de aquicultura, e o cnidário *Cordylophora cáspia*, originária do mar cáspio e mar negro, causa *biofouling* em tubulações e outras estruturas submersas (Latini et al., 2016). *Procambarus clarkii* nativo dos EUA e México, foi introduzido em bacias de rios norte-americanos onde não ocorria e assumiu comportamento invasivo (Huner, 2002).

Tabela 7 - Macroinvertebrados selecionados para atender o critério Não Nativo / impacto conhecido.

N	Filo	Espécie	Ambiente	Distribuição
31	Cnidaria	<i>Tubastraea tagusensis</i>	Marinho	Arquipélago de Galápagos, Pacífico
32	Cnidaria	<i>Tubastraea coccinea</i>	Marinho	Ilhas Fiji, Pacífico
33	Crustacea	<i>Charybdis hellerii</i>	Marinho	Indo Pacífico
34	Mollusca	<i>Melanoides tuberculata</i>	Marinho	África, Ásia e América do Sul
35	Mollusca	<i>Isognomon bicolor</i>	Marinho	Mar do Caribe
36	Crustacea	<i>Amphibalanus reticulatus</i>	Marinho	Costa do Japão
37	Mollusca	<i>Macrobrachium rosenbergi</i>	Marinho	Ásia, África, Oceania, América do Norte e América do Sul
38	Mollusca	<i>Perna perna</i>	Marinho	Atlântico Oriental, costa africana
39	Cnidaria	<i>Cordylophora caspia</i>	Água-Doce	Ásia, África, Europa, Oceania, América do Norte e América do Sul
40	Crustacea	<i>Lernaea cyprinacea</i>	Água-Doce	Eurásia

Todas as espécies de peixes listadas constam em Latini et al. (2016), com impactos conhecidos principalmente referentes à predação.

Tabela 8 - Peixes selecionados para atender o critério Não Nativo / impacto conhecido.

N	Espécie	Ambiente	Distribuição
31	<i>Oreochromis macrochir</i>	Água-Doce	África
32	<i>Pterois volitans</i>	Marinho	Indo-Pacífico
33	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Água-Doce	Grandes rios Chineses
34	<i>Geophagus proximus</i>	Água-Doce	Drenagem do rio Ucayali no Peru
35	<i>Oreochromis niloticus</i>	Água-Doce	África
36	<i>Micropterus salmoides</i>	Água-Doce	América do Norte
37	<i>Clarias gariepinus</i>	Água-Doce	maior parte da Pan-África, exceto do Maghreb, o alto e baixo Guinéa e as províncias do Cabo e Níger. Ásia: Jordânia, Israel, Líbano, Síria e sudeste da Turquia
38	<i>Cyprinus carpio</i>	Água-Doce	Ásia e Eurásia
39	<i>Ictalurus punctatus</i>	Água-Doce	<i>Ictalurus punctatus</i>
40	<i>Odontesthes bonariensis</i>	Água-Doce	Sudeste da Argentina e rio da Prata

E. Nativo / Impacto conhecido:

Três espécies de macroinvertebrados marinhos e seis de água-doce foram selecionados para atender este critério. As espécies de siris marinhos, nativas da costa brasileira, recentemente foram introduzidas na Europa, com impactos sobre a fauna bentônica dos ambientes invadidos. Dentre os Crustacea, a espécie *Chthamalus proteus*, nativa do Caribe, Golfo do México e da costa brasileira foi recentemente introduzida no Hawaii, onde assumiu características invasivas (Southward, 1998). *Anodontites trapesialis* é uma espécie bivalve amplamente distribuída no Brasil (Pereira et al., 2014), em rios, riachos e lagos, que invadiu sistemas de piscicultura onde parasita peixes de diversas espécies em sua fase larval (Felipe & Silva-Souza, 2008). As espécies do gênero *Pomacea*, muito utilizadas em aquarofilia, têm sido introduzidas em várias partes do mundo causando danos econômicos em sistemas de rizicultura por meio de herbivoria. *Pomacea canaliculata* causa danos ao cultivo de arroz também no Brasil, onde é nativa (Pereira et al., 2000). Três espécies de crustáceos (*Macrobrachium jelskii*, *Macrobrachium amazonicum*, *Dilocarcinus pagei*), com distribuição original na Amazônia, foram introduzidas na bacia do Rio Paraná, causando danos a macrofauna bentônica desta bacia (Latini et al., 2016).

Tabela 9 - Macroinvertebrados selecionados para atender o critério Nativo / impacto conhecido.

N	Filo	Espécie	Ambiente	Distribuição
---	------	---------	----------	--------------

41	Crustacea	<i>Callinectes sapidus</i>	Marinho	Oceano Atlântico e Golfo do México; Portugal
42	Crustacea	<i>Callinectes danae</i>	Marinho	Oceano Atlântico: Florida ao RS
43	Crustacea	<i>Chthamalus proteus</i>	Marinho	Golfo do México e Atlântico Sudeste
44	Anellida	<i>Alitta succinea</i>	Marinho	Atlântico
45	Mollusca	<i>Pomacea insularum</i>	Água-Doce	América do Sul
46	Mollusca	<i>Pomacea canalicollata</i>	Água-Doce	América do Sul
47	Mollusca	<i>Anodontites trapesialis</i>	Água-Doce	América do Sul
48	Crustacea	<i>Macrobrachium amazonicum</i>	Água-Doce	Bacia Amazônica e Bacia do Paraná
49	Crustacea	<i>Dilocarcinus pagei</i>	Água-Doce	Bacia Amazônica e Bacia do Paraná
50	Crustacea	<i>Macrobrachium jelskii</i>	Água-Doce	Bacia Amazônica e Bacia do Paraná

Todas as espécies de peixes listadas constam em Latini et al. (2016): *Cichla* spp leva ao desaparecimento de espécies de pequeno porte. A maioria são predadores com escassez de dados sobre impactos, mas com indícios segundo alguns pesquisadores.

Tabela 10 - Peixes selecionados para atender o critério Nativo / impacto conhecido.

N	Espécie	Ambiente	Distribuição
41	<i>Arapaima gigas</i>	Água-Doce	rios da Guiana, Brasil, Colômbia, Peru e Equador.
42	<i>Astronotus ocellatus</i>	Água-Doce	bacia do rio Amazonas no Peru, Colômbia e Brasil.
43	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Água-Doce	rio Paraná, nos rios Paraná, Ivinheima e Baía
44	<i>Australoheros facetus</i>	Água-Doce	Drenagens da costa do Uruguai e Rio Grande do Sul e Bacia do rio Paraná
45	<i>Hoplias lacerdae</i>	Água-Doce	Ribeira do Iguape em SP e PR
46	<i>Cichla spp</i>	Água-Doce	Rios da Guiana (da drenagem do Marowijne); Suriname e Guiana Francesa (drenagem do Essequibo); bacia do rio Amazonas, no Peru, Colômbia e Brasil; e no rio Oiapoque, no Brasil.
47	<i>Colossoma macropomum</i>	Água-Doce	Bacias do Amazonas e Orinoco.
48	<i>Brycon hilarii</i>	Água-Doce	Bacia do rio Paraguai
49	<i>Pterodoras granulosus</i>	Água-Doce	bacia do rio Amazonas, drenagens costeiras da Guiana, Suriname e porção inferior da bacia do rio Paraná.
50	<i>Salminus brasiliensis</i>	Água-Doce	Bacia do rio São Francisco, bacia do rio Tocantins, Alto

			Paraná, Alto Amazonas e bacia do Orinoco
--	--	--	--

A lista apresentada poderá sofrer acréscimo de espécies durante a oficina a ser realizada durante este projeto, com a presença de especialistas.

4 Referências

- Aksu, S., Yildiz, D., Güngör, P.A. The Zebra Mussel in Turkey. Report No: 7. Ankara, Turkey: Hydropolitics Association, 40 pp., 2017.
<https://supolitikalaridernegiblog.files.wordpress.com/2017/01/the-zebra-mussel-in-turkey-report2.pdf>
- AMARAL, A. C. Z.; RIZZO, A. E.; ARRUDA, E. P. Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. EdUSP, 2006.
- BERGONCI, P. E. A.; THOMÉ, J. W. Vertical distribution, segregation by size and recruitment of the yellow clam *Mesodesma mactroides* Deshayes, 1854 (Mollusca, Bivalvia, Mesodesmatidae) in exposed sandy beaches of the Rio Grande do Sul state, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 68, n. 2, p. 297-305, 2008.
- FELIPI, P. G.; SILVA-SOUZA, Â. T. *Anodontites trapesialis* (LAMARCK, 1819): um bivalve parasito de peixes de água doce. Semina: Ciências Agrárias, v. 29, n. 4, p. 895-903, 2008.
- FERNANDES, C. A., DE OLIVEIRA, P. G., TRAVASSOS, P. E., & HAZIN, F. H. Reproduction of the Brazilian snapper, *Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 (Perciformes: Lutjanidae), off the northern coast of Pernambuco, Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 10, n. 3, p. 587-592, 2012.
- HUNER, J. V. et al. Procambarus. Biology of freshwater crayfish, p. 541-584, 2002.
- LANZER, R. *Chilina* (Basommatophora, Chilinidae) nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil: concha, rádula, habitat e distribuição. Iheringia, v. 82, p. 93-106, 1997
- LATINI, A. O., RESENDE, D. C., POMBO, V. B., & CORADIN, L. Espécies exóticas invasoras de águas continentais no Brasil. Brasília: MMA, p. 791, 2016.
- LAVRADO, H. P., & VIANA, M. D. S. Atlas of marine invertebrates of the central region of the Brazilian Exclusive Economic Zone. Part 1. Atlas of marine invertebrates of the central region of the Brazilian Exclusive Economic Zone. Part 1., 2007.
- LOPES, R. M., & CUNHA, D. R. Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil. No. 574.5 INF. 2009.
- MANSUR, M. C. D., PEREIRA, D., BERGONCI, P. E. A., PIMPÃO, D. M., DE SOUZA BARRADAS, J. R., & SABAJ, M. H. Morphological assessment of *Rheodreissena* (Bivalvia: Veneroidea: Dreissenidae) with an updated diagnosis of the genus, descriptions of two new species, redescription of *R. lopesi*, and the first account of larval brooding in New World dreissenids. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 166, n. 1, p. 1-45, 2019.
- MORTON, B. The reproductive cycle in *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857)(Bivalvia: Mytilidae) fouling Hong Kong's raw water supply system. Oceanologia et limnologia sinica, v. 13, n. 4, p. 312-324, 1982.
- POPA, O. P; POPA, L. O. The most westward European occurrence point for *Dreissena bugensis* (Andrusov 1897). Malacologica Bohemoslovaca, v. 5, p. 3-5, 2006.
- ROCHA, L. A., GUIMARÃES, R. Z. P., & GASPARINI, J. L. (2001). Redescription of the brazilian wrasse *Thalassoma noronhanum* (Boulenger, 1890) (Teleostei: Labridae). Aquat J Ichthyol, v. 4, p. 105-108, 2001.

- ROCHA, L. A.; ROSA, R. S. *Halichoeres brasiliensis* (Bloch, 1791), a valid wrasse species (Teleostei: Labridae) from Brazil, with notes on the Caribbean species *Halichoeres radiatus* (Linnaeus, 1758). *Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, v. 4, n. 4, p. 161-166, 2001.
- SAZIMA, I., & DE ALMEIDA, L. B. (2008). The bird kraken: octopus preys on a sea bird at an oceanic island in the tropical West Atlantic. *Marine Biodiversity Records*, v. 1, 2008.
- SAZIMA, I., J.L. GASPARINI AND R.L. MOURRA, 1998. *Gramma brasiliensis*, a new basslet from the western South Atlantic (Perciformes: Grammatidae). *Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, v. 3, n. 1, p. 39-43, 1998.
- SOUTHWARD, A.J., BURTON, R.S., COLES, S.L., DANDO, P.R., DEFELICE, R., HOOVER J, PARNELL, P.E., YAMAGUCHI, T., NEWMAN, W.A, 1998. Invasion of Hawaiian shores by an Atlantic barnacle. *Marine Ecology Progress Series*. 119-126. DOI:10.3354/meps165119
- TEUGELS, G.G, 1986. A systematic revision of the African species of the genus *Clarias* (Pisces; Clariidae). In: *Ann. Mus. R. Afr. Centr. Sci. Zool.* 247 199 pp.
- TRICARICO, E., VILIZZI, L., GHERARDI, F., & COPP, G. H. Calibration of FI-ISK, an invasiveness screening tool for nonnative freshwater invertebrates. *Risk Analysis: An International Journal*, v. 30, n. 2, p. 285-292, 2010.
- VOLKMER-RIBEIRO, C., MANSUR, M. C. D., PEREIRA, D., TIEMANN, J. S., CUMMINGS, K. S., & SABAJ, M. H. Sponge and mollusk associations in a benthic filter-feeding assemblage in the middle and lower Xingu River, Brazil. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, v. 166, n. 1, p. 1-24, 2019.
- XU, M. Distribution and spread of *Limnoperna fortunei* in China. In: *Limnoperna fortunei*. Springer, Cham, 2015. p. 313-320.

5 Apêndice – Objetivos da oficina

Geral

- Validar a aplicação do protocolo de análise de risco.

Específicos

- Validar a calibração do modelo de análise de risco;
- Promover treinamento dos tomadores de decisão na utilização do modelo.

6 Apêndice – Proposta de programa da oficina

Data	Turno	Horário	Atividade
1/06/2020	Manhã	9 – 10h e 30min	Contextualização
		10h 45 min – 12 h	Proposta de Trabalho
	Tarde	13h e 30min - 14h30	Apresentação da Lista de Espécies
		14h30-18h00	Apresentação da Calibração Prévia
2/06/2020	Manhã	09h00-10h00	Apresentação da metodologia
		10h00-12h00	Divisão dos grupos
	Tarde	13h30-15h30	Trabalhos com os modelos
		15h45-18h00	Trabalhos com os modelos
3/06/2020	Manhã	09h00-11h00	Apresentação e discussão dos resultados
		11h00-12h00	Discussão de complementações
	Tarde	13h30	Discussão Final: Diretrizes
		18h00	Encerramento

7 Apêndice – Lista de convidados

Nome	Instituição	Especialidade	Fone	e-mail
Prof. Dr. Maurício Almeirão	Unilassale	CRUSTACEA		
Dra. Antonia Cecília Zacagnini Amaral	Unicamp	ECHINODERMATA/ POLYCHAETA		
Dra. Maria Cristina Dreher Mansur				
Dr. João Vieira	FURG	PEIXES	(53)3233.6515	vieira@mikrus.com.br
Dra. Rosana Moreira da Rocha	UFPR	ASCIDIAS		rmrocha@ufpr.br
Dr. Célio Magalhães	INPA	CRUSTACEA		celiomag@inpa.gov.br
André Lincoln Barroso de Magalhães	UFSJ	PEIXES		andrebiomagalhaes@gmail.com
Dr. Mário Luis Orsi	UEL	PEIXES		orsi@uel.br ou orsimario68@gmail.com
Dr. Joel Creed	UERJ	CNIDARIA		joelccreed@gmail.com ou jcreed@uerj.br
Dr. Ângelo Antonio Agostinho	UEM	PEIXES	(44) 30114625	a.agostinho@uem.br
Dr. Marcos Callisto	UFMG	BENTOS		mcallisto13@gmail.com
Dra. Suzete Gomes	FIOCRUZ	MOLLUSCA		
Tatiani Elisa Chapla	DESP/M MA			tatiani.chapla@mma.gov.br
Carlos Targino	DESP/M MA			carlos.targino@mma.gov.br
Tainah Correa Seabra Guimarães	CBC/ICM Bio			tainah.guimaraes@icmbio.gov.br
Raquel Monti Sabaini	COBIO/D BFLO		(61) 3316- 1675	raquel.sabaini@ibama.gov.br
Ivan Teixeira	COBIO/D BFLO		(61) 3316- 1675	ivan.teixeira@ibama.gov.br
Juliana Junqueira	COBIO/D BFLO		(61) 3316- 1675	juliana.junqueira@ibama.gov.br
Natália Von Gal Milanezi	COMEX/D BFLO			natalia.milanezi@ibama.gov.br
Mariana Guardiola	COMEX/D BFLO			mariana.guardiola@ibama.gov.br
Sara Quizia Mota	COMEX/D BFLO			sara.mota@ibama.gov.br