



Espécies de peixes com potencial ornamental nas proximidades de Manaus, Amazonas-Brasil

Daniel Olentino¹, Chiara Lubich Cardoso Furtado², Kedma Cristine Yamamoto³

Resumo

A comercialização de peixes ornamentais é uma atividade rentável e relativamente bem-sucedida, onde as regiões do alto e médio rio Negro se destacam. Todavia, regiões do baixo rio Negro, próximas a Manaus que são utilizadas como áreas de uso sustentável, podem apresentar o mesmo potencial, porém não há relatos da ocorrência de peixes com potencial ornamental nessas regiões. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo listar as espécies de peixes com potencial ornamental que ocorrem no Lago do Tupé e verificar se essas espécies constam nas Listas Oficiais de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, como exigido pela IN N° 10, de 17 de abril de 2020. As coletas foram realizadas na área da RDS do Tupé, durante os anos de 2017 e 2018. Os peixes foram capturados nas praias e em troncos caídos submersos nas margens do lago, sendo posteriormente identificados até o menor nível taxonômico. Cada exemplar foi medido e pesado. Foram coletados 1.200 indivíduos. As três espécies mais abundantes foram *Hemigrammus analis*, *H. levis* e *Fluviphylax zonatus*. Todas as espécies coletadas não constam em nenhuma Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, como exigência da legislação para comercialização de espécies ornamentais. Portanto, as espécies podem ser capturadas, transportadas e comercializadas com fins ornamentais, mas reforçamos que estudos devem ser realizados, principalmente para avaliar a possibilidade de exploração sustentável desses estoques.

Palavras-Chave: Conservação, Ecologia de peixe, Ictiofauna, Pesca ornamental, Rio Negro.

Fish species with ornamental potential near Manaus, Amazonas-Brazil. The commercialization of ornamental fish is a profitable and relatively successful activity, where the regions of the upper and middle Negro river stand out. However, regions of the lower Negro river, close to Manaus that are used as areas of sustainable use, may have the same potential, but there are no reports of the occurrence of fish with ornamental potential in these regions. Thus, the present study aims to list the fish species with ornamental potential that occur in Lake Tupé and to verify if these species are included in the Official Lists of Endangered Species of Fauna, as required by IN N° 10, of 17 April 2020. The collections were carried out in the Tupé RDS area, during the years 2017 and 2018. The fish were caught on the beaches and in fallen trunks submerged in the lake, and later identified to the lowest taxonomic level. Each specimen was measured and weighed. 1,200 individuals were collected. The three most abundant species were *Hemigrammus analis*, *H. levis* and *Fluviphylax zonatus*. All species collected are not included in any Official List of Endangered Species of Fauna, as required by legislation for the sale of ornamental species. Therefore, species can be captured, transported, and traded for

¹ Graduando em Engenharia de Pesca, UFAM, Manaus, AM, Brasil, daniel.olentino@gmail.com

² MSc Biologia de Água Doce e Pesca Interior, INPA, Manaus, AM, Brasil, lubichchiara@gmail.com

³ Profa Adjunto Depto Ciências Pesqueiras, UFAM, Manaus, AM, Brasil, kcyamamoto@gmail.com



ornamental purposes, but we reinforce that studies must be carried out, mainly to assess the possibility of sustainable exploitation of these stocks.

Keywords: Conservation, Fish Ecology, Ichthyofauna, Ornamental Fishing, Negro River

1. Introdução

A comercialização de peixes ornamentais é uma atividade rentável e relativamente bem-sucedida, e a abundância de recursos hídricos existente no Brasil possibilita ainda seu crescimento (WINERMILLER *et al.*, 2008). Porém, o crescimento populacional associado a fatores como a urbanização, acarretam impactos negativos ao ambiente, principalmente no ambiente aquático (BELTRÃO *et al.*, 2018, FERREIRA *et al.*, 2012). Um desses impactos podem ser o desaparecimento de muitas espécies desconhecidas, que não chegaram a ser estudadas (LAURANCE *et al.*, 2011).

Em razão desses impactos negativos ao meio ambiente, as instituições com o objetivo de conservar e preservar a biodiversidade tem criado cada vez mais regulamentações e ações para proteção dos recursos que são alvos da exploração excessiva, resultando na criação de áreas protegidas que se tornou uma das principais políticas de proteção da biodiversidade em escala global. A exemplo regional, temos a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS Tupé), localizada a 16km de Manaus, tendo como ponto de saída a Marina do Davi, criada por meio do decreto municipal nº 8044 de 25 de agosto de 2005.

De acordo com Reis Júnior e Gasparini (2009) nessa RDS várias comunidades utilizam o ambiente de forma diferente, seja como lugar de moradia, ou como área de onde retiram parte de sua subsistência.

Os comunitários que residem próximos as margens do rio Negro tiram proveito dos recursos naturais, por meio

do turismo, lazer e desporto (SEMMAS, 2020a), apesar de serem de maneira precária e desorganizada (REIS JÚNIOR e GASPARINI 2009).

Reis Júnior e Gasparini (2009) comentam que as praias servem de lazer e turismo para a população de Manaus e que muitas construções turísticas estão dentro do limite da RDS Tupé e não respeitam a legislação de preservação, resultando em impactos na fragmentação florestal e poluição ambiental.

Assim sendo, o presente estudo tem como objetivo listar as espécies de peixes com potencial ornamental que ocorrem no Lago do Tupé e verificar se essas espécies constam nas Listas Oficiais de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos, em anexos à CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, como sugere a IN Nº10, de 17 de abril de 2020, afim de indicar uma possível alternativa de exploração sustentável desse recurso com intuito de diminuir os impactos causados por outras atividades já existentes.

2. Material e Método

Os peixes foram coletados na área da Reserva de Desenvolvimento do Tupé, mais especificamente na margem direita do lago do Tupé (Figura 1) sob permissão de coleta da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Manaus (SEMMAS, Nº 016/2016). As coletas foram realizadas em dois ambientes: praia e troncos caídos.

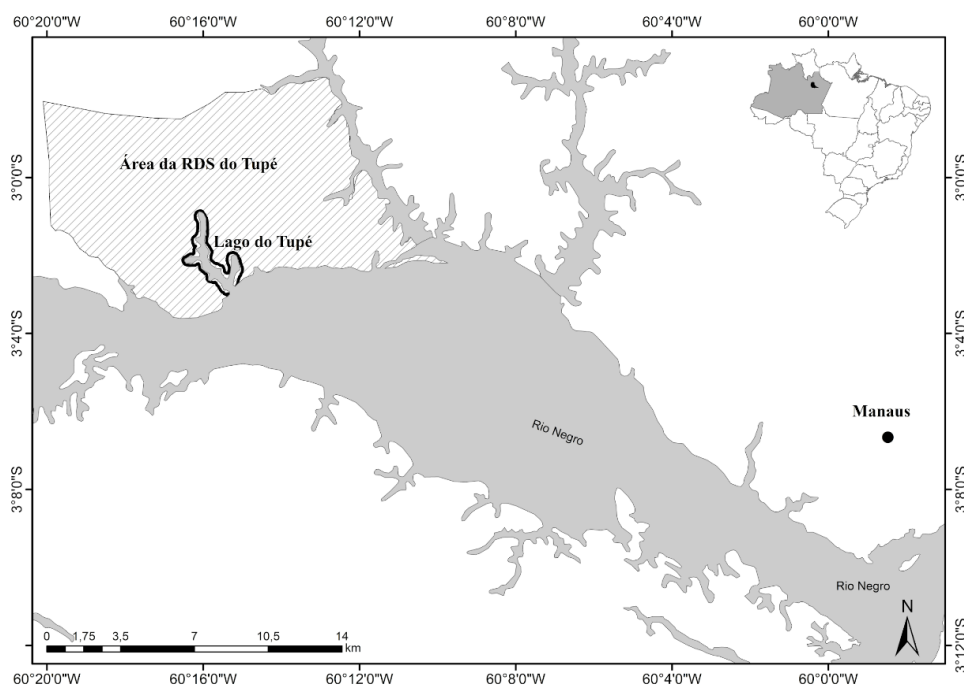


Figura 1- Mapa com detalhes dos limites e localização da RDS-Tupé (linhas tracejadas), próximo à cidade de Manaus, Estado do Amazonas-Brasil,

No ambiente de praia as coletadas ocorreram durante o mês de fevereiro de 2017 (enchente), levando em consideração a disponibilidade de praias, durante os períodos da manhã e à tarde. As coletas neste ambiente ocorreram com auxílio de rede de arrasto (20m de comprimento x 2m de altura e 5 mm entre nós opostos).

Enquanto, em meio aos troncos caídos que ficam submersos, as coletas ocorreram nos meses de setembro (vazante) e dezembro (seca) de 2017, e em março (enchente) e abril (cheia) de 2018, ou seja, durante as quatro fases do período hidrológico. Sendo as capturas realizadas com auxílio de redes de emalhar (20m de comprimento x 2m de altura e 5 mm entre nós opostos) que serviam como barreira para evitar a fuga dos peixes, e rapiché para a captura. Nos dois ambientes estudados as coletas tiveram duração de uma hora.

Os peixes coletados foram eutanasiados com Eugenol (conforme o

recomendado pela American Veterinary Medical Association – LEARY *et al.*, 2020). Em seguida foram identificados com auxílio de chaves ictiológicas e especialistas (QUEIROZ *et al.*, 2013; ZUANON *et al.*, 2015), posteriormente foram submetidos à biometria para aferição do peso total (g) e comprimento total (cm), por meio de ictiômetro e balança de precisão (Bioprecisa BS 3000, Brasil). Esses procedimentos foram realizados mediante a aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Amazonas (CEUA/UFAM) sob o N. 016/2017.

Por fim, para verificar se as espécies podem ser exploradas, transportadas e comercializadas com fins ornamentais, foi realizada uma busca aos critérios impostos pela legislação federal vigente que rege a pesca ornamental (IN N° 10 de abril de 2020). Assim sendo, foram realizadas verificações de presença das espécies em Listas Oficiais de Espécies



da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos (Portaria MMA N° 445, de 17 de dezembro de 2014), em anexos à CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - <http://checklist.cites.org/#/en>) e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, como exigido pela legislação

3. Resultados e Discussão

Foram capturados 1.200 indivíduos, sendo 47,42 % capturados em praias e 52,58 % em troncos caídos, distribuídos em sete ordens e 17 famílias. As ordens mais abundantes foram Characiformes (N= 847), seguida de Cyprinodontiformes (N=144). Ambas as ordens estão entre as cinco principais ordens de peixes de igarapés na bacia do rio Negro (Castanho *et al.*, 2019) e igarapés tropicais (Winemiller *et al.*, 2008) de modo geral.

A prevalência e dominância da ordem Characiformes em lagos (SOARES e YAMAMOTO, 2005) e igarapés (BELTRÃO e SOARES, 2018) localizados na área RDS do Tupé já foi reportada, assim como para outros ambientes de águas pretas do rio Negro, como floresta alagada (NOVERAS *et al.*, 2012) e recifes artificiais (YAMAMOTO *et al.*, 2014). Todavia em sua maioria são espécies de grande porte, e sem interesse ornamental.

As famílias Cichlidae e Characidae apresentaram maior número de espécies no estudo e em outras regiões, como no alto Rio Solimões e Tefé, a família Cichlidae se destaca por meio das espécies *Symphysodon aequifaciatus* e *Apistogramma* sp. (SOUZA e MENDONÇA, 2009), enquanto que na região do médio rio Negro há predominância da família Characidae, a exemplo da espécie *Paracheirodon axelrodi* (ANJOS *et al.*, 2009; CASTANHO *et al.*, 2019).

Diferente do encontrado no Brasil, especificamente na bacia do rio Negro, na Índia, as famílias com maior número de espécies ornamentais são Cyprinidae (46,5%) e Nemacheilidae (15.5%) (SHARMA e DHANZE, 2018). As famílias Cichlidae e Characidae se fazem presentes e estão entre as 15 famílias principais nesse país, no entanto essas famílias são de espécies exóticas, sendo importadas principalmente para fins de aquarofilia (SHARMA e DHANZE, 2018).

Em outros países como nos Estados Unidos e Suíça, a maioria das espécies são de origem marinha, capturadas em recifes de corais (BIONDO, 2017). Devido as diferenças entre os ambientes e estrutura de habitats, nas listas disponíveis com as principais espécies de ornamentais, não há o encontro das famílias Cichlidae e Characidae, sendo Pomacentridae a representante com maior número de indivíduos nesses dois países (BIONDO, 2017).

Os gêneros *Hemigrammus* spp., *Hyphessobrycon* spp., *Apistogramma* spp. e *Nannostomus* spp. se destacaram como os mais abundantes em nosso estudo. As espécies desses gêneros são relatadas por Anjos *et al.*, (2009) como as mais exportadas do estado do Amazonas no ano de 2003. Indo de encontro com o que é relatado por pescadores ornamentais na região do médio rio Negro, no município de Barcelos, sendo as espécies mais exploradas naquela região (SOBREIRO, 2016). A grande maioria das espécies desses gêneros são reproduzidas em grande escala no sudeste da Ásia (MONTICINI, 2010). *Hyphessobrycon* spp. e *Apistogramma* spp. são um dos gêneros mais importantes cultivados predominantemente pela Flórida (MONTICINI, 2010).

Quanto a nível de espécie, as três mais abundantes em número de indivíduos foram *Hemigrammus analis*



(25,6%), *H. levis* (12,3%) e *Fluviphylax zonatus* (12,0%) (Tabela 1). Ambas as espécies estão entre as principais encontradas por Beltrão e Soares (2018) em igarapés na RDS Tupé e no trecho médio da bacia do rio Negro (CASTANHO *et al.*, 2019). As duas primeiras espécies são pertencentes a um dos gêneros mais exportados do estado do Amazonas (ANJOS *et al.*, 2009).

Nenhuma das espécies capturadas e identificadas no estudo constava em Listas Oficiais de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos e nos anexos à CITES. No Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, todas as espécies estão listadas como “menos preocupante” (LC), com exceção apenas das que foram identificadas a nível de gênero, pois algumas espécies desses gêneros estão listadas como “dados insuficientes” (DD), por exemplo: *Farlowella hasemani*, *Farlowella schreitmulleri*, *Apistogramma paucisquamis*, *A. personata* e *Apistogramma uaupesii*, cujas espécies também ocorrem na bacia do Rio Negro (BELTRÃO *et al.*, 2019). *Copella collolepis* foi a única espécie que não constava no livro vermelho.

Portanto, todas as espécies encontradas no estudo podem ser utilizadas para fins ornamentais, uma vez que não estão presentes em listas oficiais de espécies ameaçadas, respeitando o exigido pela legislação federal (IN Nº10) e enquadradas no conceito proposto por Ribeiro *et al.*, (2010), que define espécies ornamentais como “Organismos Aquáticos Ornamentais” que possam ser mantidos em aquários, tanques e lagos ornamentais para fins estéticos, para diversão ou educação. Logo, quaisquer espécies aquáticas podem ser consideradas como ornamentais, desde que sejam mantidas para esse fim.

Todas as espécies capturadas são de pequeno e médio porte, com pesos variando de 0.01 a 157.40 g e comprimento de 0.01 a 21.50 cm, indo de acordo com o conceito de miniaturização de Weitzman e Vari (1988) em relação a ictiofauna de riachos e rios da América do Sul com o grande número de espécies de pequeno porte com aproximadamente 25 a 80 mm quando adultos, sendo comum amadurecerem com menos de 20 mm.

Espécies de pequeno porte são principais alvo do mercado aquarista, principalmente associado a padrões de coloração únicos. O tamanho pode ser também um atrativo, uma vez que espécies de pequeno porte podem ser postas em aquários com pouco volume de água (FARIAS *et al.*, 2016). Essas espécies de pequeno porte estão distribuídas principalmente em pequenos córregos, como riachos e igarapés, onde chegam a compor, até 50% da assembleia de peixe desses ambientes (CASTRO, 1999).

Em diversas partes dos trópicos, os peixes de igarapés são capturados para comercialização no mercado do aquarismo, representando uma considerável importância econômica (WINEMILLER *et al.*, 2008). Chao *et al.*, (2001) citam que são conhecidas mais de 2.000 espécies ornamentais com potencial para comercialização no Brasil. Entretanto, a exploração legal para comercialização é concentrada em apenas 6 gêneros e 174 espécies, e algumas famílias inteiras, das quais se pode destacar as espécies capturadas na bacia Amazônica, por possuir a maior diversidade de espécies coletadas em ambientes naturais (JUNK *et al.*, 2007).

Por tanto, com a publicação da nova Instrução Normativa, que rege essa atividade ornamental no Brasil (IN Nº10), fica permitido que grande parte das espécies seja capturada, transportada e comercializada com fins ornamentais



desde que não estejam presentes nas Listas Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção. Expandindo assim o leque de espécies que podem ser exploradas para este fim, diminuindo a pressão sobre os estoques de espécies tradicionalmente capturadas para comercialização com fins ornamentais.

Os habitats estudados na RDS do Tupé apresentaram espécies que possuem potencial ornamental, apesar de estar localizada próxima à cidade de Manaus, e ser constantemente utilizada para lazer e subsistência da população local e regional.

Contudo, sabendo que o mercado ornamental movimenta milhões de dólares, a existência dessas espécies

pode gerar uma nova fonte de renda para as famílias que vivem na área da RDS do Tupé, caso esta modalidade fosse explorada de forma sustentável pela comunidade ribeirinha, a exemplo da experiência passada com a criação de tambaqui curumim em tanques-rede no lago Tupé (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Porém mais estudos voltados para a exploração sustentável desses estoques, são necessários, assim como para reprodução das espécies, identificação de habitats vulneráveis, uma vez que as praias são utilizadas pelos seres humanos para lazer, e a retirada de troncos submersos é comum, com o objetivo de limpeza desses ambientes para utilização.

Tabela 1- Composição da assembleia de peixes capturados no lago do Tupé, classificados como ornamental de acordo com Instrução Normativa Interministerial Nº1.

TAXONOMIA	Total de indivíduos (N)	Amplitude peso total (g)	Amplitude comprimento total (cm)
Clupeiformes			
Engraulidae			
<i>Anchoviella</i> sp.	37	0.10 - 0.80 (0.48±0.19)	2.00 - 4.00 (3.24±0.61)
Characiformes			
Erythrinidae			
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	2	2.80 - 157.40 (78.80±111.16)	2.80 - 21.50 (12.25±13.22)
Serrasalmidae			
<i>Myleus</i> sp.	29	0.2 - 0.8 (0.47±0.14)	1.9 - 2.8 (2.38±0.24)
Hemiodontidae			
<i>Argonectes longiceps</i> (Kner 1858)	18	0.3 - 1.9 (0.83±0.70)	2.8 - 5.7 (3.47±0.81)
<i>Hemiodus atranalis</i> (Fowler 1940)	7	1.6 - 7.9 (4.67±2.45)	4.4 - 8.0 (6.49±1.26)
<i>Hemiodus gracilis</i> , Günther 1864	1	8	6.8
<i>Hemiodus immaculatus</i> , Kner 1858	1	15	46.1
<i>Hemiodus microlepis</i> , Kner 1858	11	0.3 - 15.6 (2.21±4.46)	3.0 - 9.5 (4.15±2.02)
<i>Hemiodus ternetzi</i> , Myers 1927	8	6.0 - 12.5 (9.78±1.95)	7.5 - 10.0 (8.58±0.78)
<i>Micromischodus sugillatus</i> , Roberts 1971	1	14	50
Anostomidae			



<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner 1858)	1	5.8	7.5
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch 1794)	19	0.5 - 40.5 (9.07±10.02)	2.8 - 13.8 (7.33±3.09)
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch 1794)	7	0.4 - 7.2 (3.50±2.59)	2.5 - 8.0 (5.43±2.07)
Curimatidae			
<i>Curimatopsis evelynae</i> , Géry 1964	1	0.7	3
Lebiasinidae			
<i>Copella collolepis</i> (Regan 1912)	11	0.01 - 0.3 (0.05±0.09)	0.7 - 1.6 (1.15±0.39)
<i>Copella nattereri</i> (Regan 1912)	20	0.05 - 2.5 (0.83±0.95)	0.01 - 3.4 (1.33±1.11)
<i>Nannostomus digrammus</i> (Fowler 1913)	9	0.03 - 2.1 (1.49±0.82)	0.03 - 1.7 (0.35±0.61)
<i>Nannostomus eques</i> , Steindachner 1876	4	0.05 - 2.0 (0.86±0.95)	0.02 - 1.5 (0.68±0.74)
<i>Nannostomus unifasciatus</i> , Steindachner 1876	25	0.01 - 3.5 (0.66±1.06)	0.05 - 3.2 (1.35±1.08)
Triportheidae			
<i>Triportheus albus</i> , Cope 1872	41	0.4 - 2.7 (1.09±0.71)	3.0 - 5.5 (3.78±0.56)
Acestrorhynchidae			
<i>Acestrorhynchus nasutus</i> , Eigenmann 1912	9	0.4 - 2.6 (1.60±0.82)	1.5 - 7.5 (4.53±2.21)
Characidae			
<i>Exodon paradoxus</i> , Müller & Troschel 1844	1	3.8	5
<i>Hemigrammus analis</i> , Durbin 1909	307	0.1 - 3.2 (1.59±0.80)	0.01 - 3.9 (0.66±1.06)
<i>Hemigrammus bellotti</i> (Steindachner 1882)	3	0.1 - 0.1 (0.10±0.0)	1.0 - 1.5 (1.33±0.29)
<i>Hemigrammus coeruleus</i> , Durbin 1908	1	1.7	0.05
<i>Hemigrammus levis</i> , Durbin 1908	147	0.01 - 3.4 (0.57±0.54)	0.32 - 4.6 (2.77±0.90)
<i>Hemigrammus pretoensis</i> , Géry 1965	26	0.1 - 0.8 (0.33±0.19)	1.5 - 3.0 (2.06±0.44)
<i>Hyphessobrycon copelandi</i> , Durbin 1908	29	0.01 - 0.7 (0.16±0.18)	1.1 - 3.0 (1.76±0.57)
<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner 1858)	69	0.1 - 1.4 (0.65±0.34)	1.8 - 4.5 (3.14±0.69)
<i>Rhinobrycon negrensis</i> , Myers 1944	39	0.1 - 35.4 (0.42±0.11)	0.35 - 10.5 (2.62±0.35)
Siluriformes			
Loricariidae			
<i>Farlowella</i> sp.	1	5.6	0.08
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i> (Vale nciennes 1840)	15	0.04 - 27.5 (2.54±6.93)	1.4 - 17.0 (5.5±3.51)
<i>Sturisoma</i> sp.	1	0.1	3.7
Aspredinidae			



<i>Bunocephalus coracoideus</i> (Cope 1874)	1	3.4	6.5
Doradidae			
<i>Platydoras armatulus</i> (Valenciennes 1840)	3	31.2 - 93.2 (61.10±31.06)	9.5 - 13.5 (12.67±2.84)
Gobiiformes			
Eleotridae			
<i>Microphilypnus ternetzi</i> , Myers 1927	14	0.01 - 0.04 (0.02±0.02)	0.8 - 1.8 (1.10±0.28)
Pleuronectiformes			
Achiridae			
<i>Hypoclinemus mentalis</i> (Günther 1862)	1	144.2	16
Cichliformes			
Cichlidae			
<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller & Troschel 1849)	43	0.02 - 24.90 (3.56±6.56)	1.4 - 10 (4.34±2.95)
<i>Acaronia nassa</i> (Heckel 1840)	5	0.02 - 0.17 (0.08±0.06)	1.10 - 2.00 (1.56±0.42)
<i>Apistogramma</i> sp.	12	0.04 - 0.7 (0.24±0.21)	0.01 - 2.9 (1.88±0.72)
<i>Caquetaia spectabilis</i> (Steindachner 1875)	1	1	3.7
<i>Cichla temensis</i> Humboldt 1821	9	0.20 - 151.20 (44.27±64.99)	2.00 - 19.60 (9.06±7.94)
<i>Geophagus proximus</i> (Castelnau 1855)	5	0.03 - 21.00 (4.27±9.35)	1.20 - 9.00 (3.04±3.34)
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel 1840)	4	0.01 - 12.60 (3.19±6.27)	1.00 - 7.50 (2.75±3.18)
<i>Mesonauta insignis</i> (Heckel 1840)	29	0.10 - 17.20 (2.44±3.79)	0.05 - 7.90 (3.24±1.70)
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel 1840)	26	0.30 - 35.40 (3.82±7.40)	2.00 - 20.50 (4.06±1.93)
<i>Taeniacara candidi</i> , Myers 1935	2	0.08 - 0.11 (0.10±0.02)	1.70 - 1.90 (1.80±0.14)
Cyprinodontiformes			
Poeciliidae			
<i>Fluviophylax zonatus</i> , Costa 1996	144	0.01 - 1.60 (0.76±0.48)	0.03 - 1.80 (0.39±0.63)
SOMA TOTAL	1200		

4. Conclusão

Nenhuma das espécies do estudo constava em Listas Oficiais de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos, nos anexos à CITES e no Livro Vermelho da

Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, indo de encontro com os critérios permitidos pela legislação sobre peixes nativos de águas continentais com finalidade ornamental. Deixando claro que essas espécies podem ser comercializadas como ornamentais,



podendo ser uma alternativa direta para a população da RDS do Tupé a fim de diminuir os impactos causados por atividades pouco sustentáveis.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial de Engenharia de Pesca, PET-Pesca - UFAM, ao Laboratório de Ictiologia, a Universidade Federal do Amazonas, ao "Seu Pepe" pelo auxílio nas coletas, assim como ao pesquisador Beltrão H., pelas identificações das espécies.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

ANJOS, H. D. B.; de Souza AMORIM, R. M.; SIQUEIRA, J. A.; dos ANJOS, C. R. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, Bacia Amazônica, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 35, n. 2, p. 259-274, 2009.

BELTRÃO, H., SOARES, M. G. M. Variação temporal na composição da ictiofauna do lago e igarapés da reserva de desenvolvimento sustentável RDS-Tupé na Amazônia Central. **Biota Amazônia**. v. 8, n. 1, p. 34-42, 2018.

BELTRÃO, H.; MAGALHÃES, E. R. S.; COSTA, S. B.; LOEBENS, S. C. Ictiofauna do maior fragmento florestal urbano da Amazônia: sobrevivendo ao concreto e à poluição. **Neotropical Biology and Conservation**. v. 13. n. 2, p. 124-137, 2018.

BELTRÃO, H.; ZUANON, J.; FERREIRA, E. Checklist of the ichthyofauna of the Rio Negro basin in the Brazilian Amazon. *ZooKeys* 881: 53–89, 2019.

CASTRO, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: Padrões gerais e possíveis processos causais, p.139-155. *In*: E.P.

CARAMASCHI; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (Eds). **Ecologia de Peixes de Riachos**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, XVI+260p, 1999.

CASTANHO, D. G., DE DEUS, C. P., ZUANON, J., SANTORELLI, S., LEITÃO, R. P., & TERESA, F. B. Simulation of over-exploitation of ornamental fish and its consequences for the functional structure of assemblages of Amazonian streams. **Ecology of Freshwater Fish**. 2019.

CHAO, N. L.; PRANG, G.; PETRY, P. Project Piaba – maintenance and sustainable development of ornamental fisheries in the Rio Negro Basin, Amazonas, Brazil. *In*: CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L.; TLUSTY, M. (Eds.). **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil**. p. 3-6. Project Piaba. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas, 2001.

FARIA, P.; RIBEIRO, K.; ALMEIDA, C.; SANTOS, R.; SANTOS, F. Espécies a serem utilizadas na Aquicultura Ornamental. **Revista Panorama da Aquicultura Julho/agosto** 156, 2016.

FERREIRA, S.J.F.; MIRANDA, S.A.F.; FILHO, A.O.M.; SILVA, C.C. Efeito da pressão antrópica sobre igarapés na Reserva Florestal Adolpho Ducke, área de floresta na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 42, n. 4, p. 533-540, 2012.

JUNK, W. J.; SOARES, M. G. M. e BAYLEY, P. B. Freshwater fishes of the Amazon River basin: their biodiversity, fisheries, and habitats. **Aquatic Ecosystem Health & Management** v.10, n.2, p.153–173, 2007.

LAURANCE, W. F.; CAMARGO, J. L. C.; LUIZÃO, R. C. C.; LAURANCE, S. G.; PIMM, S. L.; BRUNA, E. M.; STOUFFER, P. C.; WILLIAMSON, G. B.; BENÍTEZ-MALVIDO, J.; VASCONCELOS, H. L. ; VAN HOUTAN, K. S.; ZARTMAN, C. E.; BOYLE, S. A.; DIDHAM, R. K.; ANDRADE, A.; LOVEJOY, T. E. The fate of Amazonian forest fragments: A 32-year investigation. **Biological Conservation**, v. 144, n. 1, p.56- 67, 2011.

LEARY, S.; UNDERWOOD, W.; ANTHONY, R.; CARTNER, S.; GRANDIN, T.; GREENACRE, C.; GWALTNEY-BRANT, S.; MCCRACKIN, M. A.; MEYER, R.; MILLER, D.; SHEARER, J.; TURNER, T.; YANONG, R. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 Edition. **American Veterinary Medical Association**, 1931 N. Meacham Road Schaumburg, IL, 2020.



MONTICINI, P. The ornamental fish trade. Production and commerce of ornamental fish: technical-managerial and legislative aspects. GLOBEFISH Res. **Programme FAO**, 2010.

NOVERAS, J., YAMAMOTO, K. C., E FREITAS, C. E. Uso do igapó por assembleias de peixes nos lagos no Parque Nacional das Anavilhanas (Amazonas, Brasil). **Acta Amazonica**, v. 42, n. 4, p. 561-566, 2012.

OLIVEIRA, A. C. B.; YAMAMOTO, K.C.; TAKAHASHI, M. S. Q.; FREITAS, R. A.; Unidade familiar de produção de peixes em tanques-rede no lago Tupé. In: Edinaldo Nelson SANTOS-SILVA, Veridiana Vizoni Scudeller, Mauro José CAVALCANTI (Organizadores). **BioTupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central** - Vol. 03, 2011.

PRANG, G. Aviação and ornamental fishery of the Rio Negro, Brazil: implications for sustainable resource use. In: CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L.; TLUSTY, M. (Eds.). **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil**. p. 43-73. Project Piaba. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas, 2001.

QUEIROZ, L. J; TORRENTE-VILARA, G. OHANA, W. M; PIRES, T. H. S; ZUANON, J; DORIA, C. R. C. Peixes do rio Madeira. São Paulo. **Dialeto Latin American Documentary**. V. 3. 2013.

REIS JÚNIOR, A. M.; GASPARINI, L. Planejamento Participativo: Processo coletivo de construção de autonomia em comunidades da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé- AM - Brasil. In: Edinaldo SANTOS-SILVA, E. N.; SCUDELLER, VV (Orgs.). **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central volume 2**. UEA Edições, Manaus, 2009.

RIBEIRO, F. A. S; LIMA, M. T ; FERNANDES, C. J. B. K. Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. **Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia**, Rio Claro, 01 set. 2010

SEMMAS, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade. RDS do Tupé terá programação especial para comemorar os dez anos de criação. Disponível em:

<http://semmas.manaus.am.gov.br/rds-do-tupe-tera-programacao-especial-para-comemorar-os-dez-anos-de-criacao/>. Acesso em 07 de junho de 2020a.

SEMMAS, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Plano de Gestão: Reserva de Desenvolvimento do Tupé. Disponível em: <http://semmas.manaus.am.gov.br/rds-do-tupe-tera-programacao-especial-para-comemorar-os-dez-anos-de-criacao/>. Acesso em 07 de junho de 2020b.

SHARMA, I.; DHANZE, R. A checklist of the ornamental fishes of Himachal Pradesh, the western Himalaya, India. **Journal of Threatened Taxa**, 10(8), 12108-12116, 2018.

SOARES, M. G.; YAMAMOTO, K. C. Diversidade e composição da ictiofauna do lago Tupé. p. 181-197 In: Edinaldo SANTOS-SILVA, E. N.; SCUDELLER, VV (Orgs.). **BioTupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural**. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2005.

SOBREIRO, T. Dinâmica socioecológica e resiliência da pesca ornamental em Barcelos, Rio Negro, Amazonas, Brasil. **Sustentabilidade em Debate - Brasília**, v. 7, n. 2, p. 118-134, 2016.

SOUZA, R. L.; MENDONÇA, M. R. Caracterização da pesca e dos pescadores de peixes ornamentais da região de Tefé/AM. **UAKARI**, v.5, n.2, p. 7-17, 2009.

WEITZMAN, S. H; VARI R.P; 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes: an overview and discussion. **Proc. Bioi. Soc. Wash.** 101:444-65

WINEMILLER, K. O., AGOSTINHO, A. A., CARAMASCHI, É. P. Fish Ecology in Tropical Streams. P, 107. **Tropical Stream Ecology**. 2008.

YAMAMOTO, K. C.; FREITAS, C. E. C. ; HURD, L. ; ZUANON, J. A. S. . Fish diversity and species composition in small-scale artificial reefs in Amazonian floodplain lakes: Refugia for rare species? **Ecological Engineering**, v. 67, p. 165-170, 2014.

ZUANON, J; MENDONÇA, F. P; SANTO, H. M. V. E; DIAS, M. S; GALUCH, A. V; AKAMA, A. **Guia de peixes da Reserva Adolpho Ducke** - Manaus: Editora INPA, 2015.