

1 DIVERSIDADE DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM FLORESTAS ALAGADAS DE ÁGUA
2 BRANCA E ÁGUA PRETA NA AMAZÔNIA CENTRAL

3
4 *Agente financiador: PPP/FAPEAM; PIATAM/FINEP

5
6 Sara de Castro LOEBENS ¹; Kedma Cristine YAMAMOTO ²

7
8 ¹ *Graduanda em Engenharia de Pesca, Departamento de Ciências Pesqueiras, Faculdade de Ciências*
9 *Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Otávio, 3000, CEP: 69077-000,*
10 *Coroado II, Manaus, Amazonas, Brasil. Email: sara.loebens2@gmail.com (autor correspondente).*

11 ² *Orientadora, Professora do curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Ciências Pesqueiras,*
12 *Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Otávio, 3000,*
13 *CEP: 69077-000, Coroado II, Manaus, Amazonas, Brasil. Email: kcyamamoto@gmail.com*

14
15 **RESUMO**

16 O objetivo do estudo foi fazer um comparativo entre a estrutura e diversidade das
17 assembleias de peixes presentes em florestas de várzea e de igapó da Amazônia Central,
18 verificar a composição das assembleias das florestas alagadas e comparar com água aberta
19 dos lagos. As coletas foram realizadas no ano de 2014, em lagos do trecho inferior dos rios
20 Solimões e Negro com o auxílio de malhadeiras. Para as análises, foram utilizados índices de
21 diversidade, curva de rarefação e a análise estatística PERMANOVA. As assembleias de
22 peixes das florestas alagadas não apresentaram diferenças estatísticas entre si e nem em
23 comparação as de água aberta, entretanto, existem diferenças visíveis nos valores de riqueza
24 absoluta, número de indivíduos e biomassa. Apesar disso, águas brancas e pretas
25 apresentaram composição de espécies distintas estatisticamente. Os resultados apontam a
26 importância das florestas alagadas como habitat de manutenção e colonização de muitas
27 espécies de peixes neotropicais.

28
29 **Palavras-chave:** floresta de várzea; floresta de igapó; rio Solimões; rio Negro; Amazonas.

30
31
32
33
34

35 DIVERSITY OF FISH ASSEMBLAGES IN WHITE WATER AND BLACK WATER
36 FLOODED FOREST IN CENTRAL AMAZON

37
38 **ABSTRACT**

39 The objective of the study was to make a comparison between the structure and diversity of
40 fish assemblages present in várzea forest and igapó forest in the Central Amazon, check the
41 composition of the meetings of the flooded forests and compare with the open water of the
42 lakes. Samples were collected in 2014 in lakes in the lower stretch of the Solimões and Negro
43 rivers with the aid of gillnets. For the analyzes, we used diversity indices, rarefaction curve
44 and PERMANOVA statistical analysis. Fish assemblages of the flooded forests showed no
45 statistical differences between them or compared the open water, however, there are
46 noticeable differences in the absolute richness, number of individuals and biomass.
47 Nevertheless, white and black waters composition showed statistically different species. The
48 results show the importance of flooded forests as habitat maintenance and colonization of
49 many species of neotropical fish.

50
51 **Keywords:** várzea forest; igapó forest, Solimões river; Negro river; Amazon.

52
53 **INTRODUÇÃO**

54
55 A bacia amazônica é considerada altamente complexa por apresentar variações no
56 nível de flutuação da água, formação dos mais variados biótopos e diferenças entre a
57 composição da água em regiões distintas (JUNK *et al.*, 1983; SIOLI, 1950; LOWE-
58 MCCONNELL, 1999). Durante a subida das águas são formadas as florestas alagadas, que
59 compõem um dos habitats de grande diversidade íctica desse sistema, fato esse associado a
60 importância dos ecótonos para a manutenção das assembleias de peixes (JUNK *et al.*, 1983;
61 SIQUERA-SOUZA e FREITAS, 2004; NOVERAS *et al.*, 2012). PRANCE (1979) classificou
62 essas florestas em várzeas, alagadas por águas brancas, e igapós, alagadas por águas pretas
63 ou claras.

64 A formação de sistemas hídricos diferentes dentro da bacia é determinante na
65 estrutura das assembleias de peixes, uma vez que fatores abióticos influenciam na estrutura
66 dessas assembleias (GOULDING *et al.*, 1988). As florestas de igapó apresentam baixa
67 biomassa e alta diversidade de peixes se comparadas as formadas as florestas de várzeas

68 (SAINT-PAUL *et al.*, 2000). Esse fato é evidenciado pela baixa produtividade primária das
69 águas pretas, resultante da baixa concentração de nutrientes e alta acidez (GOULDING,
70 1988). Em contra partida, as águas brancas apresentam grande quantidade de nutrientes
71 dissolvidos e uma alta produtividade primária (JUNK e PIEDADE, 1993) resultante numa
72 elevada biomassa de peixes, o que lhes confere ser um ambiente de grande importância na
73 manutenção da vida para a população da região amazônica (BARTHEM e FABRÉ, 2003).

74 Apesar de existirem estudos voltados as assembleias presentes em ambientes de
75 florestas alagadas de água preta e de água branca (CLARO-JR *et al.*, 2004; SIQUEIRA-SOUZA
76 e FREITAS, 2004; CORREA *et al.*, 2008; NOVERAS *et al.*, 2012; LOBÓN-CERVIÁ *et al.*, 2015;
77 BORDIGNON *et al.*, 2015; LOEBENS *et al.*, 2016) o comparativo entre os dois tipos de habitats
78 foi realizado apenas por SAINT-PAUL *et al.* (2000), que encontrou uma maior diversidade e
79 menor CPUE nas florestas de igapó em relação as florestas de várzea. Diante disso, o estudo
80 propôs fazer um comparativo entre a estrutura e diversidade das assembleias de peixes
81 presentes em florestas de várzea e florestas de igapó da Amazônia Central, situadas no
82 trecho inferior dos rios Solimões e Negro. E ainda, verificar a composição das assembleias e
83 comparar as assembleias das florestas alagadas com água aberta dos lagos.

84

85

86 MATERIAL E MÉTODOS

87

88 *Área de estudo*

89 As coletas nos dois ambientes foram realizadas nos meses de abril e maio de 2014 no
90 lagos Prato (60° 44' 46,2" O, 02° 42' 14,8" S), Arraia (60° 47' 47,734" O, 02° 42' 08,38" S),
91 Canauiri Grande (60° 49' 04,92" O, 02° 37' 28,2" S) e Canauiri Pequeno (60° 50' 21,54" O, 02°
92 37' 25,56" S) (Figura 1) presentes em águas pretas e denominados lagos de igapó e nos lagos
93 Preto (60° 37' 23,50" O, 03° 21' 04,2" S), Sacambú (59° 56' 26" O, 03° 98' 12" S), Central (59° 58'
94 12.353" O, 03° 15' 13,763" S) e Padre (59° 55' 53,328" O, 03° 11' 47,796" S) (Figura 2) presentes
95 em águas brancas denominados lagos de várzea.

96 No ambiente de águas pretas, o estudo foi realizado no Parque Nacional de
97 Anavilhanas (PARNA Anavilhanas), uma Unidade de Conservação Federal e que engloba
98 um dos maiores arquipélagos fluviais do mundo, situado na região do baixo Rio Negro
99 (Amazonas - Brasil), no município de Novo Airão, com a base de dados do projeto *A*
100 *influência de atratores artificiais nas assembleias de peixes do Médio Rio Negro, Amazonas/BR Edital*

101 PPP/FAPEAM para os dados de floresta de igapó e sob autorização n° 24518-2 do Instituto
102 Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Já os dados da floresta de
103 várzea, foram coletados através do projeto PIATAM/FINEP. Os lagos de várzea são próximos
104 ao município de Iranduba e que estão localizados na região do baixo Rio Solimões
105 (Amazonas - Brasil).
106

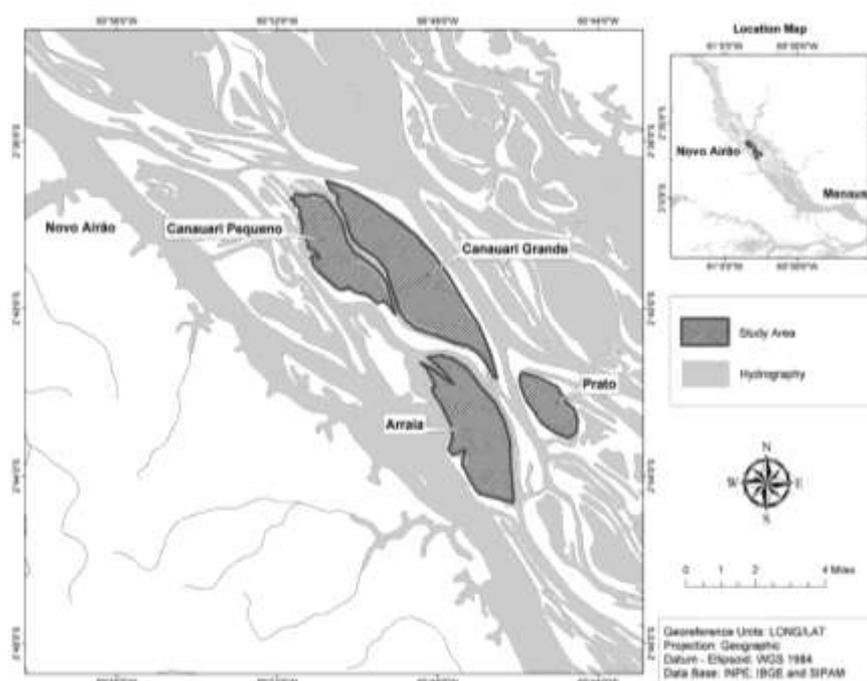
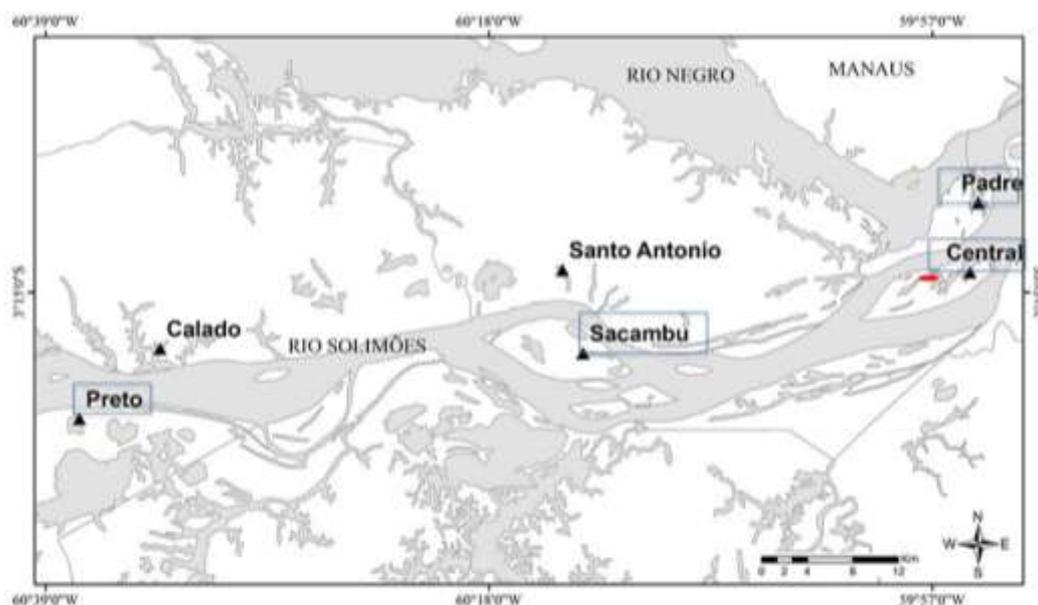


Figura 1. Localização dos lagos estudados em ambiente de águas pretas (Prato, Arraia, Canauari Grande e Canauari Pequeno) e do Parque Nacional de Anavilhanas.

107

108



109
 110 **Figura 2.** Localização dos lagos de várzea estudados em ambientes de águas brancas (Preto,
 111 Sacambú, Central, Padre).

112
 113 **Amostragem**

114 As pescarias experimentais foram realizadas através de baterias de malhadeiras
 115 (rede-de-espera) de diferentes tamanhos de malha variando de 30 a 110 mm entre nós
 116 opostos (2,5 metros de profundidade x 25 metros de comprimento), dispostas aleatoriamente
 117 na água aberta e floresta alagada. No ambiente de águas pretas, as malhadeiras foram
 118 armadas ao amanhecer, sendo expostas no lago por um período de duas horas (06h às 08h),
 119 seguido da despesca e, outra captura ao anoitecer (19h às 21h). Já no ambiente de águas
 120 brancas, foram dispostas nos mesmos períodos do dia, entretanto com exposição por um
 121 período de seis horas. Esta diferença no esforço de pesca foi padronizado na metodologia de
 122 YAMAMOTO *et al.* (2014), para a mesma área do presente estudo, devido haver maior
 123 quantidade de predadores (botos e jacarés) na água preta do que na água branca, evitando
 124 assim, maiores interferências na quantidade de peixes amostrados.

125 Após a despesca os peixes foram identificados através de chaves de identificação
 126 (GERY,1977; FERREIRA *et al.*, 1998; SANTOS *et al.*, 2004, 2006), pesados, medidos e fixados
 127 em formol a 10%. Posteriormente, foram transportados para a Universidade Federal do
 128 Amazonas (UFAM), lavados em água corrente e preservados em álcool a 70%.

129
 130

131 *Análise de dados*

132 A riqueza potencial de espécies foi estimada pela curva de Rarefação (KREBS, 1989)
133 com os dados de número de indivíduos (N) de cada espécie encontrados nas florestas
134 alagadas e na água aberta dos lagos de cada ambiente em separado. Para analisar a
135 diversidade das assembleias de peixes encontradas foram calculados os índices de
136 diversidade de Shannon (H') (SHANNON e WIEVER, 1949), Margalef (LUDWIG e
137 REYNOLDS, 1988), Equitabilidade (J') (MAGURRAN, 1988) e dominância de Berger-Parker
138 (BERGER e PARKER, 1970) através do software PAST 3.12. Para verificar a similaridade
139 entre as assembleias foi calculado o Índice de Jaccard (LUDWIG e REYNOLDS, 1988).

140 Para verificar possível diferença estatística ($p < 0,05$) entre as assembleias pertencentes
141 aos ambientes amostrados, foi aplicada a Análise Multivariada de Variância Permutacional
142 usando Distância de Matrizes (PERMANOVA) proposta por Anderson (2001) e a posteriori
143 foi utilizado o Escalonamento Multi-dimensional não-paramétrico (NMDS), que utiliza a
144 mesma matriz de dados, para visualizar graficamente os resultados encontrados. Para tal, foi
145 utilizado o pacote Vegan (OKSANEN *et al.*, 2010) e para o cálculo de distâncias entre matrizes
146 o coeficiente de Bray-Curtis através do software estatístico R 3.3 (R Development Core Team
147 2016).

148

149 **RESULTADOS**

150

151 Foram coletados 841 indivíduos distribuídos em 5 ordens, 21 famílias e 92 espécies.
152 Na floresta de igapó foram coletados 230 indivíduos pertencentes a 44 espécies e na floresta
153 de várzea 373 indivíduos pertencentes a 53 espécies (Tabela 1). Os Characiformes
154 predominaram nos dois habitats, apresentando uma abundância numérica de 61,30% e
155 85,52% para o igapó e várzea, respectivamente, seguidos por Siluriformes, Perciformes e
156 Clupeiformes.

157 As famílias Bryconidae, Engraulidae, Callichthyidae e Osteoglossidae ocorreram
158 apenas na floresta de várzea e a família Ctenoluciidae apenas na floresta de igapó. Ressalta-
159 se ainda, a grande presença de Serrasalminidae nos dois ambientes. O índice de similaridade
160 de Jaccard entre as assembleias foi de apenas 10,19% evidenciando a presença de poucas
161 espécies compartilhadas entre os tipos de florestas alagada, como é o caso da espécie
162 *Triporthus elongatus* encontrada em ambos os ambientes. Além disso, essas espécies

163 apresentaram diferenças quanto a abundância, sendo a maioria presente na floresta de igapó
 164 possuindo, em alguns casos, apenas um único indivíduo (Tabela 1).

165 A curva de rarefação para as duas florestas alagadas demonstrou que o esforço de
 166 pesca empregado ainda poderia ter sido maior, uma vez que, nenhuma das curvas alcançou
 167 a estabilidade, ou seja, indicando haver a possibilidade da inclusão de novas espécies com
 168 um provável aumento no esforço de pesca (Figura 3).

169

170 **Tabela 1.** Espécies capturadas nas florestas de águas brancas e pretas e na água aberta dos
 171 lagos estudados.

TABELA TAXÔNOMICA	Água Branca				Água Preta			
	F. de Várzea		Água Aberta		F. de Igapó		Água Aberta	
ORDEM, FAMÍLIA, NOME CIENTÍFICO, AUTOR	N	Peso (g)	N	Peso (g)	N	Peso (g)	N	Peso (g)
CHARACIFORMES								
Acestrorhynchidae								
<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i> (Cope, 1878)	1	93	2	336	0	0	0	0
<i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)	3	225	0	0	0	0	0	0
<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i> (Cuvier, 1819)	81	10764	9	1556	0	0	0	0
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Jardine, 1841)	0	0	0	0	1	119,5	0	0
Anostomidae								
<i>Anostomoides laticeps</i> (Eigenmann, 1912)	0	0	0	0	2	353,2	0	0
<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1858)	0	0	0	0	2	134,6	3	152,8
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	1	80	0	0	3	728,6	0	0
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	2	326	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus trifasciatus</i> Steindachner, 1876	0	0	2	473	0	0	0	0
<i>Pseudanos trimaculatus</i> (Kner, 1858)	0	0	0	0	1	27,1	0	0
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i> Kner, 1858	3	565	3	610	0	0	0	0
<i>Rhytiodus microlepis</i> Kner, 1858	21	5062	5	1265	0	0	0	0
<i>Schizodon fasciatus</i> Spix e Agassiz, 1829	11	1934	23	3976	0	0	0	0
<i>Schizodon vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	6	1016	9	1470	0	0	0	0
Bryconidae								
<i>Brycon amazonicus</i> (Spix e Agassiz, 1829)	5	531	0	0	0	0	0	0
<i>Brycon melanopterus</i> (Cope, 1872)	2	81	0	0	0	0	0	0
Characidae								
<i>Chalceus erythrus</i> (Cope, 1870)	15	1496	1	122	1	68,7	0	0

<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> (Cope, 1870)	0	0	0	0	1	10,1	0	0
<i>Roeboides myersii</i> Gill, 1870	1	87	3	257	0	0	0	0
Ctenoluciidae								
<i>Boulengerella lucius</i> (Cuvier, 1816)	0	0	0	0	1	106,6	2	334,8
Curimatidae								
<i>Cyphocharax abramoides</i> (Kner, 1858)	0	0	0	0	1	130,3	1	116,5
<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878)	10	725	4	384	0	0	0	0
<i>Potamorhina latior</i> (Spix e Agassiz, 1829)	4	385	5	624	0	0	0	0
<i>Potamorhina pristigaster</i> (Steindachner, 1876)	1	174	0	0	0	0	0	0
<i>Psectrogaster amazonica</i> Eigenmann e Eigenmann, 1889	2	127	0	0	0	0	0	0
<i>Psectrogaster rutiloides</i> (Kner, 1858)	0	0	2	24	0	0	0	0
<i>Steindachnerina</i> sp.	0	0	1	13	0	0	0	0
Cynodontidae								
<i>Cynodon gibbus</i> (Agassiz, 1829)	0	0	0	0	1	49	0	0
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix e Agassiz, 1829	1	574	0	0	4	1161,2	2	337
Hemiodontidae								
<i>Anodus elongatus</i> Agassiz, 1829	1	108	10	884	0	0	0	0
<i>Hemiodus</i> sp.	13	629	4	293	0	0	0	0
<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	0	0	0	0	1	34,8	1	26,5
<i>Hemiodus immaculatus</i> Kner, 1858	0	0	1	95	59	2935,7	26	907,2
Prochilodontidae								
<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine, 1841)	3	72	1	57	1	355,1	0	0
<i>Semaprochilodus taeniurus</i> (Valenciennes, 1821)	2	97	1	80	0	0	0	0
Serrasalminidae								
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	8	1182	0	0	0	0	0	0
<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923	0	0	0	0	1	82,4	0	0
<i>Metynnis</i> sp.	0	0	0	0	3	239,7	0	0
<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller e Troschel, 1844)	0	0	0	0	6	388,3	0	0
<i>Myleus asterias</i> (Müller e Troschel, 1844)	0	0	0	0	8	1694,3	0	0
<i>Mylossoma aureum</i> (Spix e Agassiz, 1829)	2	92	0	0	0	0	0	0
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	4	625	3	344	0	0	0	0
<i>Pristobrycon</i> sp.	0	0	0	0	8	627,1	0	0
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	27	2582	5	1086	0	0	0	0

<i>Serrasalmus eigenmanni</i> Norman, 1929	0	0	0	0	9	407,6	0	0
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	2	593	0	0	8	2156,6	0	0
<i>Serrasalmus altispinis</i> Merckx, Jégu e Santos, 2000	4	208	2	72	0	0	0	0
<i>Serrasalmus gouldingi</i> (Fink e Machado-Allison, 1992)	0	0	0	0	6	560,8	1	17,2
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	4	170	5	220	0	0	0	0

Triporthidae

<i>Agoniatés halecinus</i> Müller e Troschel, 1845	0	0	0	0	1	49,6	5	192,7
<i>Triporthes albus</i> Cope, 1872	21	940	20	1082	0	0	0	0
<i>Triporthes angulatus</i> (Spix e Agassiz, 1829)	44	2662	16	1317	1	53,1	0	0
<i>Triporthes elongatus</i> (Günther, 1864)	14	986	7	242	11	755,8	3	113,1

CLUPEIFORMES

Engraulidae

<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	0	0	2	49	0	0	0	0
---	---	---	---	----	---	---	---	---

Pristigastidae

<i>Ilisha amazonica</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	0	0	0	0	4	184,5	0	0
<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1837)	0	0	0	0	4	249,3	5	321,5
<i>Pellona castelnaeana</i> Valenciennes, 1847	4	1810	2	1787	0	0	0	0

OSTEOGLOSSIFORMES

Osteoglossidae

<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	1	1166	0	0	0	0	0	0
--	---	------	---	---	---	---	---	---

PERCIFORMES

Cichlidae

<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller e Troschel, 1849)	1	12	1	66	0	0	0	0
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	1	373	0	0	0	0	0	0
<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	0	0	0	0	2	242,2	1	51,6
<i>Cichla monoculus</i> Agassiz, 1831	1	368	0	0	1	86,1	0	0
<i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855)	0	0	0	0	1	186,8	0	0
<i>Heros severus</i> Heckel, 1840	0	0	0	0	2	288,1	0	0
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	0	0	3	58	1	17,8	0	0

Sciaenidae

<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	1	214	1	199	6	1367,3	1	106,8
--	---	-----	---	-----	---	--------	---	-------

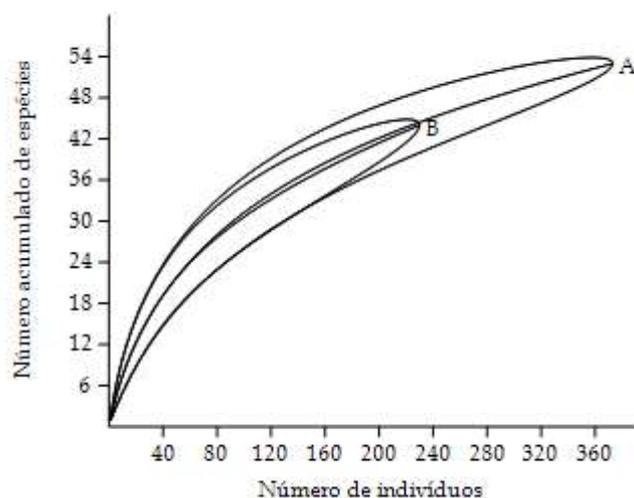
SILURIFORMES

Auchenipteridae

<i>Ageneiosus polystictus</i> Steindachner, 1915	0	0	0	0	13	2525,9	4	273,8
<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)	1	295	0	0	0	0	0	0
<i>Ageneiosus ucayalensis</i> Castelnau, 1855	7	841	4	489	0	0	0	0
<i>Auchenipterichthys longimanus</i> (Günther, 1864)	0	0	0	0	23	869,3	3	115,5
<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix e Agassiz, 1829)	0	0	0	0	1	52,8	2	40,7
<i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi, 1853)	0	0	2	18	0	0	0	0
<i>Centromochlus macracanthus</i> (Soares-Porto de 2000)	0	0	0	0	1	27	2	31,4
<i>Epapterus dispilurus</i> Cope, 1878	1	18	0	0	0	0	0	0
<i>Tatia intermedia</i> (Steindachner, 1877)	0	0	0	0	3	58,2	0	0
<i>Tetranematichthys</i> sp.	1	28	0	0	0	0	0	0
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	7	621	0	0	0	0	0	0
Callichthyidae								
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	4	366	1	130	0	0	0	0
Doradidae								
<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)	1	95	2	907	0	0	0	0
<i>Trachydoras nattereri</i> (Steindachner, 1881)	0	0	0	0	1	8,4	0	0
Loricariidae								
<i>Ancistrus dolichopterus</i> Kner, 1854	0	0	0	0	1	17,8	0	0
<i>Dekeyseria amazonica</i> Rapp Py-Daniel, 1985	1	56	0	0	0	0	0	0
<i>Hypoptopoma gulare</i> Cope, 1878	3	29	1	11	0	0	0	0
<i>Loricaria cataphracta</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	15	0	0	0	0
<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)	6	1499	1	304	0	0	0	0
Pimelodidae								
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)	4	1054	0	0	0	0	0	0
<i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix e Agassiz, 1829)	1	176	1	266	9	1304,9	0	0
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i> (Kner, 1858)	0	0	0	0	2	295,9	0	0
<i>Hypophthalmus marginatus</i> (Valenciennes, 1840)	1	294	3	510	9	1564,7	4	556,7
<i>Pimelodina flavipinnis</i> (Steindachner, 1877)	0	0	0	0	5	1884	0	0
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	6	396	0	0	0	0	0	0
<i>Sorubim lima</i> (Bloch e Schneider, 1801)	1	130	2	100	0	0	1	50,9
TOTAL	373	45032	171	21791	230	24460,8	67	3746,7

172

173



174
175 **Figura 3.** Curva de rarefação e seu respectivo desvio padrão para os ambientes de floresta de
176 várzea (A) e floresta de igapó (B).

177
178 A riqueza absoluta e de Margalef foram maiores no habitat de floresta alagada se
179 comparados a água aberta dos lagos estudados (Tabela 2). Na água preta, a floresta de igapó
180 apresentou o índice de diversidade de Shannon-Weiver superior ao da água aberta, fato esse
181 não encontrado para água branca (Tabela 2). Os índices de Berger-Parker e Equitabilidade
182 para todos os habitats demonstram um padrão de homogeneidade das assembleias (Tabela
183 2), uma vez que poucas espécies apresentaram-se dominantes como *Acestrorhynchus*
184 *falcirostris* na floresta de várzea e *Hemiodus immaculatus* na floresta de igapó. Apesar das
185 diferenças entre número de indivíduos e espécies nas florestas alagadas, os índices
186 apresentaram valores muito próximos.

187 **Tabela 2.** Parâmetros de diversidade calculados para as florestas alagadas de água preta e
188 branca e água aberta dos lagos estudados.

Parâmetros	Água Preta		Água Branca	
	Floresta de Igapó	Água Aberta	Floresta de Várzea	Água Aberta
S	44	18	53	40
N	230	67	573	171
Biomassa (g)	24460,8	3746,7	45032,0	21791,0
Margalef	7,907	4,043	8,781	7,585
H'	3,023	2,304	3,122	3,21
J'	0,7989	0,7972	0,7864	0,8701
Berger-Parker	0,2567	0,3881	0,2172	0,1345

189 *S: Riqueza Absoluta; N: Número de indivíduos; H': Índice de Shannon-Weiver; J':
190 Equitabilidade.

191 A análise PERMANOVA apresentou diferenças significativas para os ambientes
 192 (águas brancas e pretas) ($p=0,001$), entretanto não apresentou diferenças para habitat
 193 (floresta alagada e água aberta) ($p=0,143$) e para a interação entre ambos ($p>0,236$)
 194 evidenciando assim que as assembleias pertencentes as florestas alagadas e água aberta
 195 apresentam uma composição semelhante estatisticamente (Tabela 3). Muito embora esse
 196 resultado, a floresta de igapó apresentou diferenças substanciais em relação a quantidade de
 197 espécies, número de indivíduos e biomassa encontrados se comparado com a água aberta do
 198 mesmo ambiente, evidenciando grandes diferenças numéricas. Além disso, possuía um
 199 número de espécies exclusivas superior ao da água aberta.

200 Através da NMDS foi possível perceber diferenças evidentes entre as assembleias
 201 presentes na floresta de água branca e floresta de igapó, um padrão mais homogêneo na
 202 estrutura da floresta de igapó ocorreu no primeiro eixo (Figura 4). Entretanto, no eixo 2, não
 203 existe um padrão evidente de diferenças entre os habitats.

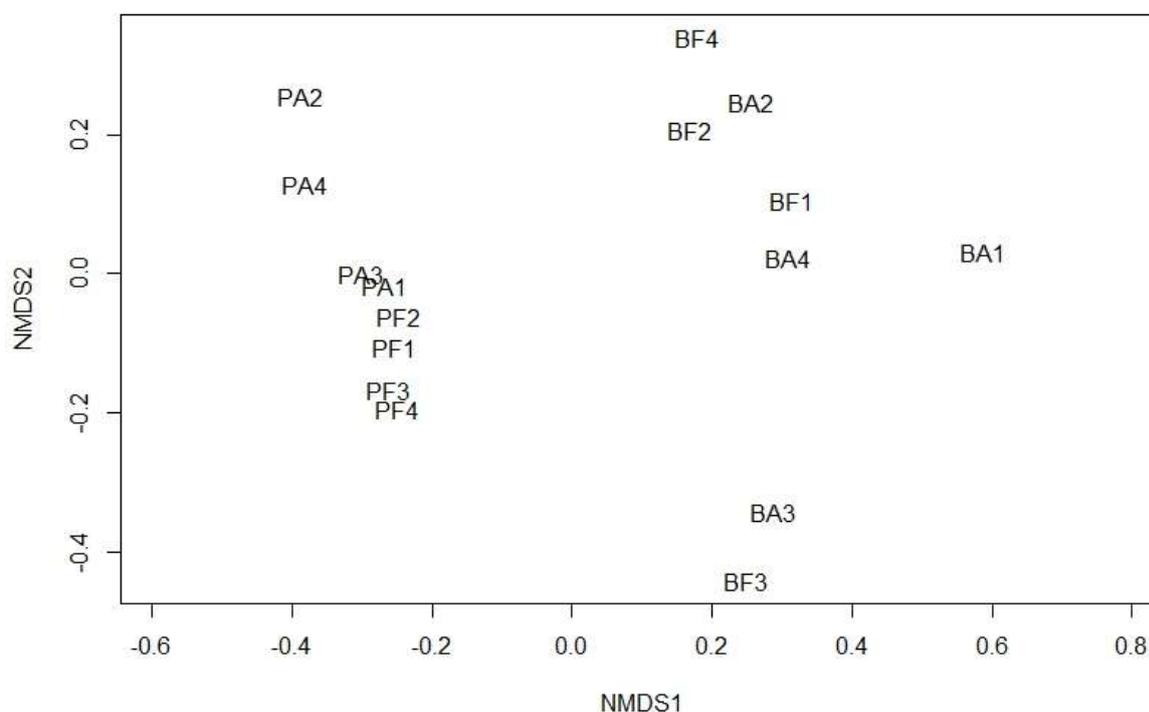
204

205 **Tabela 3.** Análise PERMANOVA realizada para os ambientes (águas brancas e águas pretas)
 206 e para os habitats (floresta alagada e água aberta).

Atributos	GL	Soma Qds	Média Qds	Pseudo-F	R2	Pr(>F)
Ambientes	1	1,4469	1,44693	4,7259	0,24488	0,001
Habitats	1	0,4228	0,42279	1,3809	0,07155	0,143
Ambientes*Habitats	1	0,3651	0,36506	1,1924	0,06178	0,236
Resíduos	12	36,740	0,30617		0,62179	
Total	15	5,9088			1	

207 *GI: Grau de Liberdade; Qds: quadrados.

208



209

210 **Figura 4.** Ordenação da composição taxonômica utilizando os dois primeiros eixos gerados
 211 pela NMDS para os dados de abundâncias das amostras de peixes das florestas alagadas de
 212 águas brancas e águas pretas e água aberta dos lagos. Legenda: BF1 - a. branca, várzea, lago
 213 Central ; BF2 - a. branca, várzea, lago Padre; BF3 - a. branca, várzea, lago Preto; BF4 - a.
 214 branca, várzea, lago Sacambú; BA1 - a. branca, a. aberta, lago Central; BA2 - a. branca, a.
 215 aberta, lago Padre; BA3 - a. branca, a. aberta, lago Preto; BA4 - a. branca, a. aberta, lago
 216 Sacambú; PF1 - a. preta, igapó, lago Prato; PF2 - a. preta, igapó, lago C. Grande; PF3 - a.
 217 preta, igapó, lago C. Pequeno; PF4 - a. preta, igapó, lago Arraia; PA1 - a. preta, a. aberta,
 218 lago Prato; PA2 - a. preta, a. aberta, lago C. Grande; PA3 - a. preta, a. aberta, lago C.
 219 Pequeno; PA4 - a. preta, a. aberta, lago Arraia.

220

221

222 DISCUSSÃO

223

224 Estatisticamente, os resultados encontrados não demonstram diferenças entre os
 225 ambientes de florestas alagadas e água aberta dos lagos. Este resultado contrapõe outros
 226 estudos comparativos entre florestas alagadas de água branca e preta como o de SAINT-
 227 PAUL *et al.* (2000). Em contrapartida, SAINT-PAUL *et al.* (2000) encontraram maior
 228 diversidade durante a subida das águas em ambiente de água branca e uma maior
 229 diversidade na seca em águas pretas, diferindo assim da época de nosso estudo, período de
 230 cheia. Vale ressaltar também, que o esforço de pesca empregado em outros estudos (SAINT-

231 PAUL *et al.*, 2000; CLARO-JR, 2003) era mais elevado que o do presente estudo, com isso,
232 encontraram uma riqueza superior nas florestas de igapó se comparado as de várzea. Esses
233 resultados podem explicar os valores de diversidade maiores na floresta de várzea para o
234 presente estudo. Outro fato, é que o esforço de pesca realizado para água branca no presente
235 estudo foi maior do que para água preta. Essas diferenças no esforço ocorreram devido as
236 características ambientais de cada área, na água preta, ocorre maior presença de predadores,
237 que poderiam interferir nas amostragens, por este motivo, a permanência das malhadeiras
238 em águas pretas foi de duas horas, e na água branca seis horas.

239 Os valores de riqueza da floresta de igapó e de água aberta foram superiores aos de
240 NOVERAS *et al.* (2012), em estudo realizado no PARNA Anavilhanas, que encontram em
241 três coletas realizadas em dois anos 41 e 30 espécies, respectivamente. Já LOEBENS *et al.*
242 (2016), em estudo realizado na mesma área, com a mesma quantidade de coletas,
243 encontraram um total de 62 espécies na floresta alagada. SAINT-PAUL *et al.* (2000), também
244 no PARNA Anavilhanas, encontrou um total de 172 espécies, sendo 150 encontradas na
245 floresta de igapó e 110 na água aberta, com o estudo realizado apenas com malhadeiras.
246 GOULDING *et al.* (1988), realizaram um extenso levantamento de espécies no baixo e médio
247 rio Negro utilizando variados apetrechos de pesca, encontrando 450 espécies ao todo e 140
248 encontradas na floresta de igapó. Os estudos citados demonstram a grande riqueza existente
249 em águas pretas e na floresta de igapó. Além disso, a composição de espécies amostradas foi
250 semelhante aos de SAINT-PAUL *et al.* (2000) e NOVERAS *et al.* (2012), com a presença de
251 espécies de dominância numérica e peso como *Hemiodus immaculatus*, *Auchenipterichthys*
252 *longimanus*, *Ageneiosus polystictus* e *Serrasalmus rhombeus*.

253 Florestas de várzea também apresentam elevados valores de riqueza, principalmente
254 se comparados com outros tipos de habitats. SIQUEIRA-SOUZA *et al.* (2016), em estudo
255 realizado em lagos no rio Solimões, encontraram um total de 167 espécies sendo 140 espécies
256 pertencentes a floresta de várzea e 121 a água aberta, com a floresta alagada exibindo maior
257 riqueza se comparado água aberta e até mesmo se comparado a macrófitas, habitat também
258 estudado pelos autores. CORREA *et al.* (2008), avaliando assembleias de peixes presentes em
259 florestas alagadas e macrófitas aquáticas na várzea peruana, encontrou riqueza superior no
260 primeiro habitat com um total de 73 espécies e com a riqueza estimada de 102 a 117 espécies.
261 CLARO-JR. (2003), estudando a influência das florestas alagadas sobre a estrutura trófica de
262 comunidade de peixes em lagos de várzea, encontrou um total de 152 espécies nesse tipo de
263 habitat.

264 Apesar das diferenças numéricas entre os resultados encontrados para as florestas
265 alagadas, é nítido que os valores dos índices são parecidos mesmo com esforço de pesca
266 diferenciado. Isso nos leva a crer que, possivelmente, se igualássemos o esforço poderíamos
267 encontrar um padrão semelhante ao de SAINT-PAUL *et al.* (2000). Já quando se comparam os
268 valores de riqueza absoluta, índices de Margalef, H' e J' , abundância numérica e biomassa,
269 existem diferenças marcantes principalmente entre a floresta de igapó e a água aberta do
270 ambiente de água preta (Tabela 2). A floresta de várzea não exhibe esse padrão, se mostrando
271 muito mais próxima da água aberta se comparados os índices de diversidade.

272 Diferenças entre a floresta alagada e água aberta dos lagos ocorrem devido à subida
273 das águas, fazendo com que ocorra a interconectividade dos ambientes e a formação de áreas
274 alagadas, permitindo a troca de ambientes pelos organismos, e também auxiliando no
275 crescimento de microrganismos, plantas e insetos, com o aumento de nutrientes (LOWE-
276 McCONNEL, 1999) demonstrando assim o papel fundamental das florestas alagadas na
277 estruturação das assembleias de peixes (GOULDING *et al.*, 1988; CLARO-Jr *et al.*, 2004;
278 NOVERAS *et al.*, 2012; LOBÓN-CERVIÁ *et al.*, 2015). Por isso, as florestas alagadas também
279 representam grande importância econômica e regional para a população amazônica.
280 LOBÓN-CERVIÁ *et al.* (2015), em estudo realizado ao longo de 35 lagos de várzea da
281 Amazônia Central, evidenciaram que a riqueza e abundância íctica está diretamente
282 relacionada com as florestas alagadas, ressaltando assim a importância da conservação desse
283 habitat, não somente para manutenção das assembleias de peixes mas também da pesca na
284 região.

285 A presença de muitas espécies de hábitos onívoros, insetívoros e piscívoros, pode ser
286 explicada pela grande disponibilidade de alimentos de origem alóctone como insetos e
287 frutos, bem como a migração lateral de presas, uma vez que espécies tropicais possuem alto
288 grau de generalismo e elevada plasticidade trófica (ABELHA *et al.*, 2001). VEGA-
289 CORREDOR (2004), verificando a disponibilidade de habitats para a ictiofauna em um lago
290 de várzea, observou que a floresta alagada influencia sobre a estrutura trófica das
291 assembleias. Outro fator importante, é que as florestas alagadas são encontradas na ATTZ
292 (zona de transição aquático-terrestre) (JUNK *et al.*, 1989), formada pela variação dos níveis
293 dos rios como resultado da precipitação, sendo o pulso de inundação o influenciador de
294 mudanças nas condições físicas e químicas do ambiente, o que leva a biota a responder
295 através de adaptações, produzindo estruturas de comunidades características desses
296 sistemas. Com isso, na interface das áreas alagadas, no caso as florestas alagadas, o ecótono

297 água-terra representa um importante componente para a conservação das comunidades de peixes
298 de água doce, uma vez que ocorre grande quantidade de habitats servindo assim de abrigo, local
299 para desova e alimentação, sendo responsáveis pela manutenção da abundância e diversidade
300 desses organismos (HENRY, 2003).

301

302 CONCLUSÃO

303

304 Os ambientes de águas brancas e pretas apresentam composições específicas das
305 assembleias de peixes, sendo a floresta de várzea mais rica e diversificada que a floresta de
306 igapó. Os resultados encontrados suportam a afirmação de que a zona de transição aquático-
307 terrestre (ATTZ) possui maior diversidade do que qualquer outro tipo de habitat adjacente,
308 demonstrando assim a importância das florestas alagadas como habitat de manutenção e
309 colonização de muitas espécies de peixes neotropicais.

310

311 AGRADECIMENTOS

312

313 Ao Dr. Jansen Zuanon - INPA pelo auxílio na identificação das espécies. Ao
314 programa PIBIC/UFAM e CNPq pela bolsa de estudos e à FAPEAM pelo financiamento do
315 projeto. A professora Dra. Flávia Kelly Siqueira de Souza pela colaboração e disponibilidade
316 dos dados oriundos do projeto PIATAM/FINEP. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação
317 da Biodiversidade (ICMBio) pela liberação das coletas no PARNA Anavilhanas.

318

319 REFERÊNCIAS

320 ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A.; GOULART, E. 2001 Plasticidade trófica em peixes de
321 água doce. *Acta Scientiarum*, 2: 425-434.

322 BARTHEM, R.B. e FABRÉ, N.N. 2003 Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros na
323 Amazonia. In: RUFFINO, M. L. (Eds). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia
324 brasileira*. Manaus: Ibama/PróVárzea, Amazonas, p. 11-55.

325 BARTHEM, R.B.; e FABRÉ, N.N. 2004 Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da
326 Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Org.). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia
327 Brasileira*. Manaus: Provárzea, p. 11-55.

- 328 BERGER, W.H. e PARKER, F.L. 1970 Diversity of Planktonic Foraminifera in Deep-Sea
329 sediments. *Science*, 168: 1345-1347.
- 330 BORDIGNON, C.R.; CASATTI, L.; PÉREZ-MAYORGA, M.A.; TERESA, F.B.; BREJÃO, G.L.
331 2015 Fish complementarity is associated to forests in Amazonian streams. *Neotropical*
332 *Ichthyology*, 13: 579-590.
- 333 CLARO Jr., L.; FERREIRA, E.; ZUANON, J.A.; ARAUJO-LIMA, C. 2004 O efeito da floresta
334 alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da
335 Amazônia central, Brasil. *Acta Amazônica*, 34: 133-137.
- 336 CLARO-JR, L.H. 2003 A influência da floresta alagada na estrutura trófica de comunidades
337 de peixes em lagos de várzea da Amazônia Central. Manaus, Brasil (Dissertação de
338 Mestrado INPA/UFAM), 61p.
- 339 CORREA, S.B., CRAMPTON W.G.R., CHAPMAN L.J.; ALBERT J.S. 2008 A comparison of
340 flooded forest and floating meadow fish assemblages in an upper Amazon
341 floodplain. *Journal of Fish Biology*, 72: 629-644.
- 342 FERREIRA, E.J.G.; ZUANON, J.A.S.; SANTOS, G.M. 1998 Peixes comerciais do médio
343 Amazonas: região de Santarém, Pará. Brasília: Ibama. 211pp.
- 344 GÉRY, J. 1997 Characoids of the world. Neptune City, T.F.H. Publications, 672 p.
- 345 GOULDING, M.; CARVALHO, M.L.; FERREIRA, E.G. 1988 Rio Negro Rich life in poor
346 water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish
347 communities. The Hague: SPB Academic Publishing, 200p.
- 348 HENRY, R. 2003 Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos: Rima
349 Editora, p.1-28.
- 350 JUNK, W.J. e PIEDADE, M.T. 1993 Biomass and primary-production of herbaceous plant
351 communities in Amazon floodplain. *Hydrobiologia*, 263: 155-162.

- 352 JUNK, W.J. e PIEDADE, M.T.F. 1993 Herbaceous plants of the Amazon floodplain near
353 Manaus: Species diversity and adaptations to the flood pulse. *Amazoniana*, 12(3/4):
354 467-484.
- 355 JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. 1989 The flood pulse concept in river-floodplains
356 systems. In: DODGE, D. P. (Ed.). *Proceedings of the International Large River Symposium*.
357 Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Science, 106: 110-127.
- 358 JUNK, W.J.; SOARES, M.G.M; CARVALHO, F. M. 1983 Distribution of fish species in a lake
359 of the Amazon river floodplain near Manaus (Lago Camaleão) with special reference
360 to extreme oxygen conditions. *Amazoniana*, 7(4): 397 – 431.
- 361 KREBS, C.J. 1989 *Ecological Methodology*. New York: Harper-Collins Publication, 370p.
- 362 LOBÓN-CERVIÁ, J.; HESS, L.L.; MELACK, J.M.; ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. 2015 The
363 importance of forest cover for fish richness and abundance on the Amazon
364 floodplain. *Hydrobiologia*, 750: 245–255.
- 365 LOEBENS, S.C.; FARIAS, E.U.; YAMAMOTO, K.C.; FREITAS, C.E.C. 2016 Diversidade de
366 assembleias de peixes em floresta alagada de águas pretas da Amazônia Central.
367 *Scientia Amazonia*, 5: 37-44.
- 368 LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. 1988 *Statistical ecology*. Nova York: J. Wiley.
- 369 MAGURRAN, A.E. 1988 *Ecological diversity and its measurement*. Nova Jersey:
370 Universidade de Princeton.
- 371 NOVERAS, J.; YAMAMOTO, K.C.; FREITAS, C.E C. 2012 Uso do igapó por assembleias de
372 peixes nos lagos no Parque Nacional das Anavilhanas (Amazonas, Brasil).
373 *Acta Amazonica*, 42: 567 – 572.
- 374 OKSANEN, J.; GUILLAUME BLANCHET, F.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, RB.;
375 SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; VAGNER, H. 2011 *Vegan*:
376 *Community Ecology Package version 1.17-9*. Disponível em: <[http://CRAN.R-](http://CRAN.R-project.org/package=vegan)
377 [project.org/package=vegan](http://CRAN.R-project.org/package=vegan)>

- 378 PRANCE, G.T. 1979 Notes on vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian
379 forest types subject to inundation. *Brittonia* 31: 26-38.
- 380 R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R
381 Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3- 900051-07-0, 2016.
382 Disponível em: < <http://www.R-project.org>.>.
- 383 SANTOS, G.M.; FERREIRA, E. J.G.; ZUANON, J.A.S. 2006 Peixes Comerciais de Manaus.
384 Manaus: Ibama/AM, ProVárzea, 144pp.
- 385 SANTOS, G.M.; JURAS, A.A.; MÉRONA, B.; JÉGU, M. 2004 Peixes do baixo rio Tocantins: 20
386 anos depois da usina hidrelétrica de Tucuruí. Brasília: Eletronorte, 216p.
- 387 SHANNON, C.E. e WEAVER, W. 1949 The Mathematical Theory of Communication.
388 University of Illinois Press: Urbana, USA.
- 389 SIOLI, H. 1950 The water in Amazonia. *Forsch. Fortschr.*, 26: 274-280 (in German).
- 390 SIQUEIRA-SOUZA, F.K. e FREITAS, C.E.C. 2004 Fish diversity of floodplain lakes on the
391 lower stretch of the Solimões river. *Brazilian Journal of Biology*, 64: 501-510.
- 392 SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; FREITAS, C.E.C.; HURD, L.E.; PETRERE JR, M. 2016 Amazon
393 floodplain fish diversity at different scales: do time and place really matter?.
394 *Hydrobiologia*, 776: 99-110.
- 395 VEGA-CORREDOR, M.C.F. 2004 Influência das variações temporais da disponibilidade
396 relativa de habitats sobre a comunidade de peixes em um lago de várzea da
397 Amazônia Central. Manaus, Brasil (Dissertação de Mestrado INPA/UFAM).
- 398 YAMAMOTO, K.C; FREITAS, C.E.C.; ZUANON, J.; HURD, L.E. 2014 Fish diversity and
399 species composition in small-scale artificial reefs in Amazonian floodplain lakes:
400 Refugia for rare species?. *Ecological Engineering*, 67: 165-170.

Este artigo será submetido ao *Boletim do Instituto de Pesca*. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>

INSTRUÇÕES AOS AUTORES (atualizado em agosto de 2015)

As normas do Boletim do Instituto de Pesca podem sofrer alterações. Portanto, não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um novo artigo ou nota.

O BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA (BIP), ISSN 0046-9939 (impresso) e ISSN 1678-2305 (online), site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>, está classificado atualmente no WEBQUALIS como B1 nas áreas de Engenharias I e Geografia e como B2 em: Zootecnia/Recursos Pesqueiros; Biodiversidade; Ciências Agrárias I; Ciências Ambientais; Interdisciplinar e Medicina Veterinária. Seu índice de impacto no JCR é 0,474. Os arquivos eletrônicos contendo o original e demais documentos necessários devem ser encaminhados ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca, pelo e-mail: ceipboletim@gmail.com. O BIP é destinado à publicação de documentos originais (artigos científicos e notas científicas), que contribuam para a ampliação do conhecimento nas áreas de pesca (tecnologia de pesca, biologia pesqueira, sociologia e economia pesqueiras), aquicultura, limnologia, ecologia aquática, tecnologia e sanidade do pescado e patologia de organismos aquáticos. É publicado um volume por ano, com o pertinente número de fascículos. O processo de avaliação utilizado pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca é o sistema por pares “blind review”, ou seja, sigilo sobre a identidade, tanto dos autores quanto dos revisores, que será mantido durante todo o processo. O periódico também aceita e incentiva submissões de artigos redigidos em inglês ou espanhol. Em caso de autores não nativos de países que falem estas línguas, o artigo deverá ser revisado por um especialista que o próprio Comitê Editorial do Instituto de Pesca poderá indicar. Todo trabalho submetido ao Boletim será avaliado preliminarmente pelo Comitê Editorial e, se superar essa primeira triagem, será enviado para dois revisores especialistas na área abordada. A publicação se dará somente com a aprovação do documento pelos revisores, cabendo ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca a decisão final do aceite. A seleção dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico. O Comitê Editorial tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquelas de origem dos autores. As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. O Boletim do

Instituto de Pesca reserva-se o direito de realizar pequenas adaptações nos originais visando manter a uniformidade da publicação.

Tipos de documentos publicáveis no BIP Artigo Científico Trabalho resultante de pesquisa científica, apresentando dados originais obtidos de forma planejada, com base em métodos cientificamente aceitos, rigorosamente controlados e com planejamento estatístico adequado, que possam ser replicados e generalizados. A discussão deve ser criteriosa, com base científica sólida; não deve se limitar a comparações dos resultados com a literatura, mas apresentar inferências, hipóteses e argumentação sobre o que foi estudado.

Nota Científica Comunicação curta de fato inédito resultante de pesquisa científica, cuja divulgação imediata se justifica, mas com informações insuficientes para constituir um artigo científico. Incluem-se nesta categoria a descrição de uma técnica, o registro da descoberta de uma nova espécie, observações e levantamentos de resultados de experimentos que não podem ser repetidos, e outras situações únicas. Deve ter o mesmo rigor de um Artigo Científico e conter os elementos necessários para avaliação dos argumentos apresentados.

PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

Custo de publicação O custo é de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página final editorada para publicação. No ato da submissão é requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis, mas deduzido do custo final dos artigos aprovados.

Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome da FUNDAG, no Banco do Brasil: agência 3360-X – conta corrente 4200-5, código de identificação do depósito: 1161. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado para o e-mail do Comitê Editorial (ceipboletim@gmail.com), junto com o original submetido.

Submissão de trabalho O trabalho deverá ser enviado via e-mail, devidamente identificado, em arquivo do WORD. Em trabalhos que envolvam a manipulação de vertebrados deve ser encaminhado um atestado de que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição de origem da pesquisa. Após a aprovação do trabalho, deverá ser encaminhado ao Comitê Editorial o documento Cessão de Direitos Autorais e

Autorização para Publicação em Meio Eletrônico, contendo apenas a assinatura do autor responsável pela submissão do trabalho, e cujo modelo está em: http://www.pesca.sp.gov.br/pagDreitosAut_Mod_oficio.php.

Avaliação do trabalho 1. O trabalho submetido será em primeira instância avaliado pelo Comitê Editorial. 2. Após aprovação preliminar pelo Comitê Editorial, e segundo a ordem cronológica de recebimento, o trabalho será enviado a no mínimo dois revisores de reconhecida competência no assunto abordado. Em seguida, se necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações/correções. O retorno do texto poderá ocorrer mais de uma vez, se assim o(s) revisor(es) solicitar(em). 3. O trabalho será aceito para publicação se tiver dois pareceres favoráveis, ou rejeitado quando pelo menos dois pareceres forem desfavoráveis. No caso de pareceres contraditórios entre os revisores, o trabalho será enviado a um terceiro revisor. 4. O trabalho aceito retornará ao(s) autor(es) para ultimar eventuais alterações propostas e realizar rigorosa revisão, antes que o documento seja submetido ao processo de editoração e formatação ao estilo do Boletim. O prazo para devolução dessa versão final revisada será de sete dias.

ATENÇÃO: se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial (por inadequação às normas do BIP, por não se enquadrar no escopo temático da revista, por problemas redacionais [impropriedades linguísticas, morfológicas ou sintáticas] ou por falta de qualidade técnica) ou na avaliação final dos revisores “ad hoc”, o depósito não será devolvido, nem poderá ser reutilizado para outras submissões dos autores. Disposições finais Casos omissos serão avaliados pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca.

FORMATAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Instruções gerais O trabalho deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, de acordo com a seguinte formatação: fonte Book Antiqua, tamanho 11; espaçamento entre linhas: 1,5; tamanho da página: A4; margens esquerda e direita: 2,5 cm; margens superior e inferior: 3,0 cm; número máximo de páginas, incluindo Figura(s) e/ou Tabela(s) e Referências: Artigo Científico: até 25 páginas; Nota Científica: até 15 páginas. As linhas devem ser numeradas sequencialmente, da primeira à última página. As páginas também devem ser numeradas.

Estrutura de Artigo Científico A estrutura para o Artigo Científico é a seguinte: Título, Autor(es), Endereços institucionais (completos) e eletrônicos, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional), Referências. O Título, o Resumo e as Palavras-chave devem ser traduzidos para o inglês, no caso de artigos redigidos em português ou espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês ou espanhol. Os termos: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser alinhados à esquerda e grafados em letras maiúsculas e em negrito.

5

TÍTULO Deve ser claro e conciso (não deve se estender por mais do que duas linhas ou dez palavras), redigido em português e inglês ou, se for o caso, em espanhol, inglês e português. Deve ser grafado em letras maiúsculas e centralizado na página. No caso de trabalho desenvolvido com auxílio financeiro, informar na primeira página qual o agente financiador, indicado com asterisco, também apostado ao final do título. Recomenda-se que não seja inserido o nome científico da espécie e a referência ao seu descritor, a não ser que seja imprescindível (no caso de espécies pouco conhecidas). **NOME DO(S) AUTOR(ES)** Deve(m) ser apresentado(s) completo(s) e na ordem direta (prenome e sobrenome), com apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s) em caixa alta. A filiação do(s) autor(es), bem como um endereço completo para correspondência e um e-mail deverão ser colocados na primeira página, logo após o nome dos autores, sendo identificado(s) por números arábicos, separados por vírgula quando necessário. Obs: Não serão aceitos trabalhos com mais de seis autores

RESUMO e Palavras-chave O Resumo deve conter concisamente os objetivos, a metodologia, os resultados obtidos e as conclusões, utilizando no máximo 150 (cento e cinquenta) palavras. Deve ser redigido de forma que o leitor se interesse pela leitura do trabalho na íntegra. Palavras-chave: no mínimo três (3) e no máximo seis (6), redigidas em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula. Não devem repetir palavras que constem do Título e devem identificar o assunto tratado, permitindo que o artigo seja encontrado no sistema eletrônico de busca.

ABSTRACT e Key words Devem ser estritamente fiéis ao Resumo e Palavras-chave.

INTRODUÇÃO Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas, apresentando o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), bem como a evolução/situação atual do assunto pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, sendo coerente com o que consta no Resumo.

MATERIAL E MÉTODOS Deve descrever sucintamente toda a metodologia utilizada, organizada de preferência na ordem de aplicação e de modo que o experimento possa ser reproduzido. Este item pode variar de acordo com a natureza temática do documento, mas em geral deve conter a descrição do procedimento amostral local, frequência, período, instrumento e métodos, outras variáveis relevantes ou o delineamento do experimento, a descrição dos tratamentos e das variáveis, o número de repetições e as características da unidade experimental. Deve informar sobre procedimentos estatísticos e transformações de dados. Deve-se evitar detalhes supérfluos, extensas descrições de técnicas de uso corrente e a utilização de abreviaturas não usuais.

RESULTADOS Os Resultados devem ser apresentados em separado da Discussão. E isto pode ser feito textualmente ou sob a forma de Tabelas e/ou Figuras. Dados apresentados em Tabelas ou Figuras não devem ser repetidos sistematicamente no texto.

Tabelas: Devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pelo Título (autoexplicativo). Recomenda-se que os dados apresentados em tabelas não sejam repetidos em gráficos, a não ser quando absolutamente necessário. As tabelas devem ter, no máximo, 16 cm de largura. Deve-se evitar, sempre que possível, tabelas em formato “paisagem”. Abreviaturas também devem ser evitadas, a não ser para unidades de medida. Se necessárias, porém, devem ter seu significado indicado em legenda sob a tabela.

Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotos): Devem ter, no máximo, 16 cm de largura e 21 cm de altura, ser numeradas com algarismos arábicos, com título autoexplicativo logo abaixo. Palavras em gráficos e mapas devem estar em fonte legível. Recomenda-se não inserir gráficos, mapas ou fotos em tabelas ou quadros. Os gráficos não devem ter linhas de grade nem margens. Tabelas e Figuras devem ser inseridas no item mais apropriado no

transcorrer do texto. Os originais de desenhos, mapas e fotos devem ser enviados em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital “tif” ou “jpeg”, e permitir redução para 16 cm ou 7,5 cm de largura sem perda de definição.

7

DISCUSSÃO A Discussão deve ser elaborada e não apenas uma comparação dos dados obtidos com os disponíveis em literatura. Deve focar e demonstrar as principais ideias e contribuições trazidas pelo trabalho, bem como comentar se há necessidade de novas pesquisas ou sobre eventuais limitações encontradas. Evitar repetir números já constantes dos resultados. A Discussão deve conter hipóteses e/ou comentários objetivos sobre os resultados, discutidos à luz de observações constantes da literatura especializada.

CONCLUSÃO A Conclusão deve ser clara, concisa e responder ao objetivo do estudo. Deve, idealmente, ser capaz de propor uma solução (ou caminho de solução) para a demanda/problema, com base nos resultados obtidos.

AGRADECIMENTOS (opcional) Devem ser sucintos, dirigidos a Instituição ou pessoa que tenha efetivamente colaborado para a realização do trabalho. De preferência, não deve ultrapassar cinco linhas.

Estrutura de Nota Científica A Nota Científica deve seguir ordenação similar à de um Artigo Científico, contendo Título, Autor, Endereços institucional e eletrônico, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultado(s) e, eventualmente, Discussão, Agradecimento(s) (opcional) e Referências. Resultados e Discussão, neste caso, podem ser apresentados como item único. A formatação segue o mesmo padrão, mas com no máximo 150 palavras no Resumo e tamanho de 15 páginas no máximo (incluindo Tabelas e Figuras). Obs: Não serão aceitos trabalhos com mais de seis autores

REFERÊNCIAS (normas para TODOS os tipos de publicação) Devem ser apresentadas em ordem alfabética do sobrenome dos autores, sem numeração. Devem conter os nomes de todos os autores, ano de publicação, o título do artigo (por extenso) e do periódico (também

por extenso), número do volume e/ou edição e número e/ou intervalo de páginas. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido citados no texto são de responsabilidade do autor. Dissertações e teses devem ser evitadas como referências. Porém, aceita-se quando absolutamente necessárias, mas devem estar disponíveis on-line. Trabalhos de conclusão de graduação e resumos apresentados em congressos não são referências válidas. Observação: inadequações nas referências também acarretarão a recusa do trabalho e a não devolução da taxa de submissão.

Como fazer citações no texto Usar o sistema autor/data, ou seja, o sobrenome do autor em letras maiúsculas e o ano em que a obra foi publicada. Exemplos: * para um autor: "MIGHELL (1975) observou..."; "Segundo AZEVEDO (1965), a piracema..."; "Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973)". * para dois autores: "RICHTER e EFANOV (1976) pesquisando..." Se o artigo que está sendo submetido estiver redigido em português, utilizar "e" ligando os sobrenomes dos autores. Se estiver redigido em inglês utilizar "and" (RICHTER and EFANOV, 1976), se em espanhol, utilizar "y" (RICHTER y EFANOV, 1976). * para três ou mais autores: o sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão "et al." (grafada em itálico). Exemplo: "SOARES et al. (1978) constataram..." ou "Tal fato foi constatado na África (SOARES et al., 1978)." * para o mesmo autor, em documentos de anos diferentes, respeitar a ordem cronológica, separando os anos por vírgula. Exemplo: "De acordo com SILVA (1980, 1985)..." * para citação de vários autores sequencialmente, respeitar a ordem cronológica do ano de publicação e separá-los por ponto e vírgula. Exemplo: "...nos viveiros comerciais (SILVA, 1980; FERREIRA, 1999; GIAMAS e BARBIERI, 2002)..." * quando for ABSOLUTAMENTE necessário se referir a um autor, ainda que não em razão de uma consulta direta ao trabalho por ele publicado, o nome desse autor deve ser citado em letras minúsculas apenas no texto, indicando-se logo a seguir, entre vírgulas e precedido da palavra latina apud, o nome do autor e ano do trabalho efetivamente consultado no qual aparece a referência ao autor não diretamente lido. Ex.: "Segundo Gulland, apud SANTOS (1978), os coeficientes..."

Como fazer citações na listagem de REFERÊNCIAS 1. DE DOCUMENTOS IMPRESSOS # Artigos científicos são listados como segue: * para dois autores, relacionar o documento referido no texto pelo sobrenome dos autores em letras maiúsculas, cada qual seguido das iniciais dos prenomes (separadas por ponto e sem espaço), conectados por "e", "and" ou "y",

se o texto submetido for redigido em português, inglês ou espanhol, respectivamente. Exemplo: IRSHADULLAH, M. e MUSTAFA, Y. 2012 Pathology induced by *Pomporhynchus kashmiriensis* (Acanthocephala) in the alimentary canal of naturally infected Chirruh snow trout, *Schizothorax esocinus* (Heckel). *Helminthology*, 49: 11-15. * Para mais de dois autores, os nomes devem ser ordenados como citado acima, mas separados por ponto e vírgula. Exemplo: SQUADRONE, S.; PREARO, M.; BRIZIO, P.; GAVINELLI, S.; PELLEGRINO, M.; SCANZIO, T.; GUARISE, S.; BENEDETTO, A.; ABETE, M.C. 2013 Heavy metals distribution in muscle, liver, kidney and gill of European catfish (*Silurus glanis*) from Italian rivers. *Chemosphere*, 90: 358-365. As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor principal. Havendo mais de uma obra com o mesmo sobrenome, considera-se a ordem cronológica e, persistindo a coincidência, a ordem alfabética do terceiro elemento da referência. Recordando, após o nome dos autores, inserir o ano da publicação, o título do artigo, o título do periódico (em itálico; e que, repetindo, NÃO DEVE SER ABREVIADO), o volume (também em itálico), o fascículo e o número/intervalo de páginas.

A citação de dissertação e tese, tipos de documentos que se pode utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário e se estiver disponível on line, deve ser feita como segue: BERNADOCHI, L.C. 2012 Captação de sementes em coletores artificiais e cultivo da ostra perliífera *Pinctada imbricata* (Mollusca: Pteriidae), São Paulo, Brasil. São Paulo. 75f. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca, APTA). Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes.pg.php>> Acesso em: 22 ago. 2014.

10

Para livro, também utilizado apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário, a citação deve ser: GOMES, F.P. 1978 Curso de estatística experimental. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 430p. ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. 1991 Long-run economic relationship: readings in cointegration. New York: Oxford University Press. 301p. NEW, M.B.; VALENTI, W.C.; TIDWELL, J.H.; D'ABRAMO, L.R.; KUTTY, M.N. Freshwater prawns: biology and farming. Wiley-Blackwell, Oxford. 544 p.

Capítulo de livro ou publicação em obra coletiva, cita-se: MORAES-VALENTI, P. e VALENTI, W.C. 2010 Culture of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum*. In:

NEW, M.B.; VALENTI, W.C.; TIDWELL, J.H.; D'ABRAMO, L.R.; KUTTY, M.N. Freshwater prawns: biology and farming. WileyBlackwell, Oxford. p. 485-501.

Leis, Decretos, Instruções Normativas e Portarias são incluídas na listagem como segue: BRASIL, 1988 CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de outubro de 1988, nº. 191-A, Seção 1, p. 1. BRASIL, 2000 LEI nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, § 1º., incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Diário Oficial da União, Brasília, 19 de julho de 2000, nº. 138, Seção 1: p. 45. BRASIL, 1990 DECRETO nº. 98.897, de 30 de janeiro de 1990. Dispõe sobre as reservas extrativistas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de janeiro de 1990, nº. 22, Seção 1, p. 2. BRASIL, 2007 INSTRUÇÃO NORMATIVA nº. 02, de 18 de setembro de 2007. Disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para formação e funcionamento do Conselho Deliberativo de Reserva Extrativista e de Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Diário Oficial da União, 20 de setembro de 2007, nº. 182, Seção 1, p. 102. ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2010b PORTARIA nº. 77, de 27 de agosto de 2010. Cria o Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo/RJ. Diário Oficial da União, Brasília, 01 de setembro de 2010, nº. 168, Seção 1: p. 69.

11

2. DE MEIOS ELETRÔNICOS (periódicos publicados exclusivamente on line; documentos consultados online e em CD-ROM) Exemplos: LAM, M.E. e PAULY. D. 2010 Who is right to fish? Evolving a social contract for ethical fisheries. *Ecology and Society*, 15(3): 16. [online] URL: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art16/>> CASTRO, P.M.G. (sem data, on line) A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>> Acesso em: 3 set. 2014. TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca: Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. Anais... Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1 CD-ROM.

INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES 1. Fórmula, expressão e equação matemática Se não apresentar caracteres especiais, pode ser inserida no texto. Exemplo: Ganho de peso = peso final - peso inicial. Caso possua caracteres especiais, deve ser grafada em linha isolada. 2. Unidade de medida Deve ser apresentada segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI). Exemplo: 10 m²; 100 peixes m⁻¹; 20 t ha⁻¹. 3. Número de casas decimais Deve ser padronizado para todo o texto. Por exemplo, grafado o comprimento dos exemplares amostrados com uma casa decimal, em todo o texto os valores referentes a esse parâmetro devem ser grafados com uma casa decimal. 4. Anexo e apêndice Devem ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do trabalho. Caberá aos Revisores e Editores julgar a oportunidade de sua publicação.

* * * * *