



## COMPOSIÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA DE RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Klisman José Santos Dantas <sup>1</sup>  
Ronise do Nascimento Barbosa <sup>2</sup>  
Gustavo Correia de Moura <sup>3</sup>  
Juliana dos Santos Severiano <sup>4</sup>  
José Etham de Lucena Barbosa <sup>5</sup>

### RESUMO

O barramento de rios tem sido uma prática muito frequente na região semiárida. O resultado inevitável do represamento é a alteração na abundância das espécies com a eventual eliminação de alguns componentes ictiofaunísticos. Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar a composição ictiofaunística de reservatórios do semiárido paraibano. As coletas se deram a partir do uso de redes de arrasto, espera e tarrafa nos reservatórios Poções, Camaláu e Boqueirão. As redes foram postas em um período de 12 horas. Foram identificadas 14 espécies pertencentes, 5 ordens e 11 famílias. A ordem mais representativa foi Characiformes, com 5 famílias e 6 espécies. Os reservatórios Boqueirão e Poções apresentaram a maior riqueza taxonômica, e Camaláu a menor. A espécie mais abundante tanto em Poções quanto em Camaláu foi *Astyanax bimaculatus*, enquanto em Boqueirão foi *Astyanax fasciatus*. Quanto a diversidade, Boqueirão apresentou os maiores valores e Poções os menores valores de diversidade. Estudos taxonômicos são importantes para avaliar a comunidade de peixes, e os impactos de atividades antrópicas como a pesca, sobre a organização das assembleias de peixes, bem como propicia o conhecimento da ictiofauna local.

**Palavras-chave:** Taxonomia. Ictiofauna. Reservatórios.

### INTRODUÇÃO

O barramento de rios é caracterizado por ser um ação de cunho antropogênico que causa grande impacto nas bacias, e é muito comum sobretudo na região Nordeste do Brasil devido a problemática da seca (HAHN e FUGI, 2007; FIGUEIREDO & BECKER; RAMALHO & GUERRA, 2018; GUEDES et al., 2020). Devido as alterações na dinâmica da água gerada pelos represamentos, ocorrem modificações nas comunidades de peixes em todas as áreas de influência, onde espécies com altas densidades têm uma maior facilidade de adaptação, já outras, por não estarem em condições favoráveis, podem ter sua abundância reduzida, ou mesmo, serem eliminadas (AGOSTINHO, JULIO JR. & BORHETTI, 1992; AGOSTINHO et al., 2016; TODD et al., 2017).

No Nordeste brasileiro a grande maioria dos mais de 70.000 açudes existentes é usada para abastecimento e armazenamento de cerca de 20% da água da região, além do uso para culturas de vazante, irrigação e pesca (BARBOSA et al., 2006; SOARES, 2013). Com o barramento, espécies que se encontravam estabelecidas num ambiente lótico precisam passar



pelos filtros de um ambiente lântico o que se torna um empecilho (AGOSTINHO; GOMES; PELICCE, 2007) aliado ao fato de que o represamento gera também mudanças nos parâmetros limnológicos, citando por exemplo alterações no fluxo de água, oxigênio dissolvido, pH, temperatura e condutividade elétrica (PERÔNICO, 2017).

Aliado a questão do barramento de rios, a região nordeste do Brasil sofre também com o componente clima, que contribui para oscilações no nível hídrico tanto a partir da evapotranspiração da água, quanto o fator precipitação que acarreta na redução de componentes bióticos, sobretudo ictiofaunísticos, principalmente os peixes reofílicos (PINTO et al., 2011; MEDEIROS et al., 2014; ARAÚJO et. al.,; FADDA et. al, 2016).

Conjuntamente com todos os processos já mencionados, o descarte de efluentes domésticos, industriais e provenientes da agricultura é também um fator que influencia negativamente a estrutura da comunidade de peixes nos reservatórios do semiárido, pois desencadeia o processo de eutrofização, que refere-se ao enriquecimento dos sistemas aquáticos com nutrientes, principalmente do fósforo e do nitrogênio, os quais são essenciais para o crescimento do fitoplâncton (microalgas e cianobactérias) e de macrófitas (plantas aquáticas) (SMITH & SCHINDLER, 2009; ESTEVES et al 2011; LOPES et al., 2015; LINS, BARBOSA & MINILLO, 2016). Mudanças drásticas nas comunidades e nas cadeias alimentares são observadas à medida que a eutrofização se estabelece (PINTO-COELHO, 1998; TUNDISI et al., 2006; ESKINANAZI-SANT'ANA et al., 2007), de modo que, o crescimento excessivo do fitoplâncton sobretudo as cianobactérias, pode causar a obstrução das brânquias dos peixes (DATTA & JANA, 1998).

Com isso, todos esses fatores acarretam na formação de comunidades que são formadas a partir de fatores ambientais que atuam como filtros, e estes selecionam as espécies que melhor se adaptam ao ambiente (BELLO et al., 2013). Ambientes que são afetados por distúrbios tem seus filtros ambientais alterados os quais afetam diretamente as comunidades, determinando quais espécies permanecem (MOUILLOT et al., 2013) a exemplo de reservatórios afetados pela eutrofização.

Quanto a diversidade de peixes em ambientes aquáticos de água doce neotropicais, estão catalogadas 4.475 espécies de peixes, todavia estima-se que, esse número se estenda a cerca de 6.000 espécies (RIBEIRO, BIAGIONI & SMITH, 2014). Se tratando do Brasil há cerca de 3.000 espécies válidas catalogadas em ambientes de água doce, entretanto, 235 espécies estão inclusas no livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (YOSHIDA et al., 2016; COSTA et al., 2017). Se tratando de ambientes de águas interiores, ainda são imprecisos



conhecimentos acerca da diversidade de peixes e da biota como um todo, frente a falta de estudos nessas regiões (AGOSTINHO, PELICICE & GOMES, 2008).

Estudos sobre a estrutura de populações de peixes são de primordial importância, uma vez que muitas respostas elucidativas sobre a ecologia das espécies são obtidas em estudos desta natureza (BENEDITO-CECÍLIO; AGOSTINHO, 1997). Diante do exposto, este estudo objetivou analisar a composição, abundância e diversidade da ictiofauna em reservatórios do semiárido paraibano.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em três reservatórios localizados no semiárido paraibano, são estes: Epitácio Pessoa (Popularmente conhecido como Boqueirão), Poções e Camalaú localizados na Bacia hidrográfica do rio Paraíba ( $6^{\circ}51'31''$  e  $8^{\circ}26'21''$  S;  $34^{\circ}48'35''$  e  $37^{\circ}2'15''$  W) (Tabela 1).

Os reservatórios estudados são de grande importância para a população da região semiárida paraibana, sendo responsáveis pelo abastecimento de 40% da população de todo o estado, além de usos múltiplos como recreação, pesca, cultivo de peixes em tanques rede e irrigação (DIAS, 2012).

**Tabela 1:** Município, coordenadas geográficas, área e capacidade máxima dos reservatórios estudados. Fonte: (AESAs, 2019).

Reservatórios	Município	Latitude	Longitude	Área (km <sup>2</sup> )	Capacidade máxima (m <sup>3</sup> )
Boqueirão	Boqueirão	7°28'9"S	36°8'2"W	374.523	411.686.287
Poções	Monteiro	7°53'45"S	37°0'50"W	986.356	29.861.562
Camalaú	Camalaú	7°53' 33.94"S	36°50' 39.16" W	1.061, 40	48.107.240

### Amostragem

As coletas foram realizadas nos meses de março e junho de 2017, e abril de 2018 em três pontos. O primeiro ponto está localizado próximo na zona de entrada de rio. O segundo ponto se localiza na região central do reservatório e o terceiro ponto, esta localizado na zona de barramento.

As coletas foram realizadas com o uso de redes de arrasto, espera e tarrafa. As redes foram postas do entardecer ao amanhecer totalizando um período de 12 horas, com padronização do esforço de coleta em todos os pontos de coletas. Os indivíduos capturados e retirados das redes foram anestesiados, sacrificados em solução de eugenol e fixados em formol



4% e preservados em álcool 70%. Em laboratório, os peixes foram medidos, pesados e identificados com o auxílio de literatura especializada (BRITSK; SILIMON; LOPES, 1999; RAMOS, 2012).

### **Análise de dados**

A riqueza foi calculada pelo número de espécies obtidas. A abundância relativa foi calculada a partir da seguinte equação:

$$AR (\%) = \frac{(n.100)}{N}$$

Onde:

AR = Abundância relativa;

n = Número de organismos de um táxon;

N = Número total de organismos.

Com isso, foi estabelecidos os seguintes critérios: dominante - ocorrência maior do que 50%; abundante - ocorrência entre 50 e 30%; pouco abundante - ocorrência entre 30 e 10%; rara - menor de 10% (LOBO & LEIGHTON, 1986).

A frequência de ocorrência é a razão entre o número de vezes em que a espécie ocorreu sobre o número total de amostras multiplicado por 100 (ARTIOLI et al., 2009), obedecendo a seguinte equação:

$$F = P \times \frac{100}{p}$$

Onde:

P = número de amostras contendo a espécie;

p = número total de amostras examinadas.

A partir disso, foi estabelecido os seguintes critérios: muito frequente - ocorrência em mais de 70% das amostras; frequente - ocorrência entre 70% e 40% das amostras; pouco frequente - ocorrência entre 40% e 20% e esporádica menos de 20% (MATEUCCI & COLMA, 1982).

A diversidade foi calculada baseando-se no índice de diversidade de Shannon-Wiener (nats/indivíduo) a partir da equação a seguir (SHANNON & WEAVER, 1949):

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \ln P_i$$



Onde:

Pi = Abundância relativa;

Ln = Logarítmo neperiano;

S = Número de espécies.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A região semiárida no Brasil compreende 1262 municípios e se estende entre todos os estados da região nordeste e o norte de Minas Gerais (SUDENE, 2020) e é caracterizada por possuir características climáticas bem específicas como temperaturas elevadas durante todo ano, forte insolação, baixos índices pluviométricos que está dentro da faixa de 400 a 800 mm<sup>3</sup> e a estação chuvosa se dá entre janeiro e julho (BARBOSA et al., 2012; FIGUEIREDO & BECKER, 2018). Apesar da importância dessa região para o Brasil, o menor número de estudos ictiofaunísticos e consequentemente a menor compreensão acerca da diversidade de peixes se dá na região Nordeste, compreendendo também a presente área de estudo (COSTA et al., 2017;).

As assembléias de peixes de reservatórios do semiárido também têm sido pouco investigada e frente a isso, pouco se sabe a respeito da sua composição, ecologia e estado de conservação (GURGEL – LOURENÇO et al., 2013; SANCHEZ–BOTERO et al., 2013; NOVAES et. al., 2014; GURGEL–LOURENÇO et. al., 201;). Com base nisso, no que tange a realização de inventários em reservatórios nessa região, além dos trabalhos supracitados anteriormente destaca-se Costa et al. (2017) que foi realizado na presente área de estudo. Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de trabalhos com essa vertente para melhor conhecer a ictiofauna local da região semiárida.

Com base nisso, o conhecimento da diversidade e taxonomia de peixes do semiárido estão mais centrados nos rios e apesar dessa escassez, nos últimos anos os estudos sobre a biodiversidade de peixes nessa região têm aumentado destacando-se as pesquisas realizadas por Ramos et al., (2005), Nascimento et al. (2014), Silva et al. (2014), Ramos et al. (2014), Silva et al. (2015), o que proporciona uma melhor compreensão dessa diversidade e como estes são importantes para os ambientes aquáticos e sobretudo para a sociedade. Contudo, comparado com as outras regiões do Brasil as pesquisas realizadas nessas áreas geográficas são muito inferiores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



Foram coletados 614 indivíduos e identificadas 14 espécies pertencentes a 5 ordens e 10 famílias (Tabela 2). A ordem mais representativa foi Characiformes com 5 famílias, e 7 espécies, o equivalente a 42,9 % das espécies coletadas. Somente nesta ordem estão presentes 455 indivíduos, o equivalente a 74,1% de todos os indivíduos coletados. A ordem Characiformes juntamente com Siluriformes é a mais rica em número de espécies nos ambientes aquáticos neotropicais (ARTIOLI et al., 2009; COSTA et al., 2017). Vários estudos (CASTRO et al., 2003; MIRANDA; MAZONI, 2003; LANGEANI et al., 2007; YOSHIDA et al., 2016; SILVA et al., 2014) registraram a ordem Characiformes como mais abundante. Tal fato pode ter se dado desde o final do período Cretáceo, onde surgiu uma nova radiação evolutiva nos trópicos para essas ordens (GURGEL–LOURENÇO et al., 2013).

O reservatório Poções possui a maior riqueza, sendo composto por 12 espécies das 14 identificadas. Já o reservatório Boqueirão foi composto por 11 espécies. O reservatório Camalaú apresentou a menor riqueza taxonômica, apresentando apenas 7 espécies. Tanto no reservatório Poções quanto em Camalaú, a espécie *Astyanax bimaculatus* foi classificada como dominante obtendo 80,21 % e 50,91%, respectivamente para abundância relativa. Quanto a frequência de ocorrência, foi classificada como muito frequente em Poções e frequente em Camalaú. (Tabela 2). *Astyanax bimaculatus* é uma espécie nativa e a mais abundante no nordeste do Brasil, sendo importante para os carnívoros (COSTA et al., 2017). A ampla colonização da espécie *A. bimaculatus* nestes sistemas pode estar relacionado com seu hábito alimentar, uma vez que, se constitui uma espécie onívora podendo se alimentar de diversos itens em diferentes níveis tróficos (CASTRO et al., 2004). O comportamento generalista de muitos peixes em regiões tropicais sobretudo os da família Characidae aliado ao fato de que conseguem terminar seu estágio de vida em ambientes lênticos, tem permitido que eles colonizem com sucesso os reservatórios (HAHN et al., 1997; NOVAES et al., 2014).

No entanto, estes reservatórios apresentaram particularidades. Em Poções, as espécies como *Leporinus piau* e *Prochilodus brevis* foram pouco frequentes, padrão que refletiu na abundância relativa destas espécies, uma vez que foram classificadas como raras. Espécies importantes economicamente como *Oreochromis niloticus* e *Hoplias malabaricus*, apesar de terem sido classificadas como muito frequente e frequente respectivamente, apareceram em pequeno número de indivíduos, o que ocasionou uma abundância relativa raras. Ainda em Poções, a presença de *Oreochromis niloticus* está associada às atividades de aquicultura e estas



atividades provocam a fuga desses indivíduos em todas as fases de vida (NOVAES et al., 2014; COSTA et al., 2017).

Em Camalaú, *Leporinus piau* e *Prochilodus brevis* foram classificadas em muito frequente e frequente, respectivamente, sendo bastante representativas no sistema. Quanto a abundância relativa, foram classificadas como pouco abundante uma vez que apesar da grande frequência, o número de indivíduos coletados não foi representativo o que acarretou em uma baixa abundância. *Hoplias malabaricus* foi classificado como pouco frequente e raro, o que difere do padrão observado em Poções. *Prochilodus brevis* possui caráter reofílico, sendo classificado como detritívoro/iliófago, o que implica dizer que em reservatórios eutróficos a abundância desta espécie aumenta visto que, a disponibilidade de alimento é maior, uma vez que o aporte de material orgânico é maior (MOREIRA, 2015).

No reservatório Boqueirão, observa-se um padrão diferente dos reservatórios já comentados anteriormente. As espécies apresentaram um padrão na frequência de ocorrência que vai de pouco frequente a muito frequente. No entanto, *Astyanax fasciatus* obteve a maior abundância relativa (27,22%), sendo classificado como pouco abundante. Esta espécie apresenta uma ampla distribuição com registro em mais de 50% dos ambientes inventariados na região do rio São Francisco (DA LUZ et al., 2011). *Astyanax bimaculatus* apresentou a menor abundância em Boqueirão comparado aos demais sistemas. Neste caso, a espécie obteve abundância relativa igual a 16,11%, sendo classificada como pouco abundante. A baixa ocorrência desta espécie pode estar relacionada com a presença de *Hoplias malabaricus*, uma vez que, esta espécie é predadora de topo, podendo se alimentar de *Astyanax bimaculatus* (ALMEIDA et al., 1997; COSTA, 2016). Espécies importantes economicamente como *Cichla monoculos*, *Hoplias malabaricus* e *Oreochromis niloticus* também apareceram no reservatório, porém em menor número. De acordo com a abundância relativa foram classificadas, respectivamente, como pouco abundante e raras. A presença de ciclídeos no reservatório Boqueirão, e em outros reservatórios da Caatinga, se deve ao fato de se tratar de ambientes lânticos. Os reservatórios Boqueirão e Poções, bem como outros reservatórios da Caatinga, são ambientes lânticos mais adequados para a predominância de ciclídeos (COSTA, 2017).

**Tabela 2:** Frequência de ocorrência (FO%) e abundância relativa (AR%) das espécies nos reservatórios Poções, Camalaú e Boqueirão, Paraíba, Brasil.

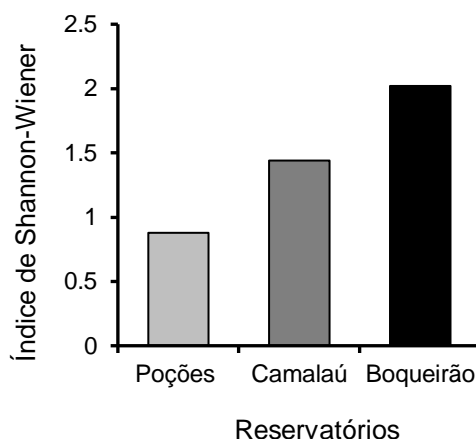


Espécies Táxons	Poções		Camalaú		Boqueirão	
	FO (%)	AR (%)	FO (%)	AR (%)	FO (%)	AR (%)
<b>Characiformes</b>						
<b>Anostomidae</b>						
<i>L. piau</i> (Fowler, 1941)	33,33	6,86	100	18,18	100	8,33
<b>Characidae</b>						
<i>A. bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	100	80,21	66,67	50,91	100	16,11
<i>A. fasciatus</i> (Nardo, 1827)	-	-	-	-	66,67	27,22
<i>G. brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	33,33	0,26	-	-	-	-
<b>Erythrinidae</b>						
<i>H. malabaricus</i> (Bloch, 1994)	66,67	2,11	33,33	1,82	100	9,44
<b>Prochilodontidae</b>						
<i>P. brevis</i> (Steindachner, 1874)	33,33	0,53	66,67	12,73	100	2,22
<b>Triporthidae</b>						
<i>T. signatus</i> (Cope, 1872)	33,33	0,26	33,33	5,45	33,33	0,55
<b>Cypriniformes</b>						
<b>Curimatidae</b>						
<i>S. notonata</i> (Miranda Ribeiro, 1937)	33,33	2,37	-	-	66,67	6,11
<b>Cyprinodontiformes</b>						
<b>Poeciliidae</b>						
<i>P. vivípara</i> (Measure, 1968)	33,33	1,32	-	-	-	-
<b>Perciformes</b>						
<b>Cichlidae</b>						
<i>C. menezesi</i> (Ploeg, 1991)	66,67	0,79	-	-	66,67	1,11
<i>C. monoculos</i> (Bloch & Schneider, 1801)			33,33	1,82	100	18,33
<i>O. niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	100	3,17	-	-	66,67	2,77
<b>Sciananidae</b>						
<i>P. squamosissimus</i> (Hackel, 1840)	-	-	-	-	66,67	7,77
<b>Siluriformes</b>						
<b>Loricaridae</b>						
<i>H. pusarum</i> (Starks, 1913)	66,67	2,11	33,33	9,09	-	-

Em relação a diversidade de espécies encontradas nos reservatórios, pode-se observar que o reservatório Boqueirão apresentou a maior diversidade obtendo índice de Shanno-Wiener igual a 2,02 nats/indivíduo (Figura 1), devido a equabilidade entre as espécies uma vez que não existiu espécies dominantes neste sistema, aliado também a riqueza taxonômica. Poções apresentou a menor diversidade o equivalente a 0,88 nats/indivíduo (Figura 1). Neste reservatório, a espécie *Astyanax bimaculatus* obteve abundância relativa igual a 80,21% (Tabela 2), o que significa que esta espécie foi dominante no reservatório, o que pode ter inibido o sucesso ocupacional das outras espécies resultando em uma menor equabilidade entre as espécies. Camalaú apresentou diversidade igual a 1,44. Neste reservatório também houve a dominância de *Astyanax bimaculatus*, no entanto outras espécies também aparecem com abundância relativamente expressiva no sistema. Costa (2016) também registrou a maior riqueza de espécies no reservatório Boqueirão, onde há uma maior equabilidade entre as espécies.

**Figura 1:** Índice de diversidade de Shanno-Wiener para os reservatórios Poções, Camalaú e Boqueirão, Paraíba, Brasil.





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos de cunho taxonômico são importantes para a avaliação da comunidade de peixes, para avaliar os impactos de atividades antrópicas como a pesca, bem como distúrbios ambientais como a eutrofização sobre a organização das assembleias de peixes nestes reservatórios. Assim, se faz necessário o conhecimento da biota ictiológica local, para compreender a diversidade e também para a elaboração de planos de manejo e conservação.

Portanto, estudos futuros que levem em consideração as funções ecológicas dessa comunidade devem ser realizadas de modo a melhor compreender as funcionalidades ecossistêmicas e prever as consequências das alterações ambientais futuras.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá. Editora da Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2007.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SANTOS, N. C. L.; ORTEGAA, J.C.G.; PELICICE, F. M. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management. **Fisheries Research**. 173, p. 26 – 36, 2016.
- AGOSTINHO, A. A.; JUNIOR, H. F. J.; BORGHETH, J. R. Considerações sobre os impactos na ictiofauna e medidas para sua atenuação, um estudo de caso: Reservatório de ITAIPU. **Unimar**. 14, p. 89-107,1992.
- ALMEIDA, V. L. L; HAHN, N. S.; VAZZOLER, A. E. A. M. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Paraná River floodplain (PR, Brazil). **Ecology of freshwater fish**. 6(3), 123-133. 1997.
- ARAÚJO, D. D. A.; OLIVEIRA, J. F.; COSTA, R. S.; NOVAES, J. L. C. Population structure and reproduction of a migratory fish *Leporinus piau* (Characiformes: Anostomidae) in the reservoir tropical semiarid. **Revista de Biologia Tropical** 64(4), 1-13.2016.
- ARTIOLI, L.G.S.; VIEIRA, J.P.; GARCIA, A. M.; BEMVENUTI, M. A. Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembleia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. **Iheringia**. 99(4), 409-418, 2009.



- BARBOSA, J. E. L.; MEDEIROS, E. S. F.; BRASIL, J.; CORDEIRO, R. S.; CRISPIM, M. C. B.; SILVA, G. H. G. Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management. **Acta Limnologica Brasiliensis**. 103-118, 24, 1. 2012.
- BARBOSA, J. E. L.; ANDRADE, R. S.; LINS, R. P.; DINIZ, C. R. Diagnóstico do estado trófico e aspectos limnológicos de sistemas aquáticos da Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá, Trópico semi-árido Brasileiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. 1, 81-89. 2006.
- BELLO, F.; LAVOREL, S.; LAVERGNE, S.; ALBERT, C.H.; BOULANGEAT, I.; MAZEL, F.; THUILLER, W. Hierarchical effects of environmental filters on the functional structure of plant communities: a case study in the French Alps. **Ecography**. 36: 393–402. 2013.
- BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A. A. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Ed.). Reservatório de segredo: bases ecológicas para o manejo. 1 ed. Maringá: **Eduem**, 1997. p. 113-139. 1997.
- CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; FERREIRA, K.M.; RIBEIRO, A.C.; BENINE, R.C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A.L.A.; STOPIGLIA, L.; ABREU, T.X.; BOCKMANN, F.A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F.Z.; LIMA, F.C.T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. **Biota neotropica**. 3(1), 1-31, 2003.
- COSTA, S. Y. L. **Composição taxonômica e ecologia trófica da ictiofauna em reservatórios do semiárido brasileiro**. 100 p. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Ciências Biológicas, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.
- COSTA, S. Y. L.; BARBOSA, J.E.L.; VIANA, L.G.; RAMOS, T.P.A. Composition of the ichthyofauna in Brazilian semiarid reservoirs. **Biota Neotropica**. 17(3): 1 – 11. 2017.
- DATTA, S.; JANA, B.B. Control of bloom in a tropical Lake: grazing efficiency of some herbivorous fishes. **Journal of Fish Biology**. 53, 12-34. 1998.
- DA LUZ, S. C. S.; LIMA, H. C.; SEVERI, W. Composição da ictiofauna em ambientes marginais e tributários do médio-submédio rio São Francisco. **Revista brasileira de ciências agrárias**. 7(2), 358-366, 2011.
- DIAS, F. O. **Efeito do estado trófico sobre as comunidades planctônicas de reservatórios da bacia do rio paraíba - Brasil**. 64 p. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.
- ESTEVES, FA. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 826 p. 2011.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M.; MENEZES, E.; COSTA, I. S.; PANOSSO, R. S.; ARAÚJO, M. F.; ATTAYDE, J. L. Composição da comunidade zooplânctonica em reservatórios eutróficos do semi-árido do Rio Grande do Norte. **Oecologia brasilienses**. 11 (3): 410 – 421. 2007.
- FADDA, A.; PALMAS, F.; CAMIN, F.; ZILLER, L.; PADEDDA, B. M.; LUGLIÉ, A.; MANCA, M.; SABATINI, A. Analysis of  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  isotopic signatures to shed light on the hydrological cycle's influence on the trophic behavior of fish in a Mediterranean reservoir. **Biologia**. 71/12, 1395—1403, 2016.
- FIGUEIREDO, A. V.; BECKER, V. Influence of extreme hydrological events in the quality of water reservoirs in the semi-arid tropical region. **Brazilian Journal of Water Resources**. 23 (53), p. 1 – 8. 2018.
- GURGEL-LOURENÇO, R.C., SOUSA, W.A., SÁNCHEZ-BOTERO, J.I. & GARCEZ, D.S. Ichthyofauna of two reservoirs in the middle Acaraú River basin, Ceará, Northeastern Brazil. **Check List**. 9(6): 1391–1395. 2013.
- GURGEL-LOURENÇO, R.C.; RODRIGUES-FILHO, C.A.S.; ANGELINI, R.; GARCEZ, D.S.; SÁNCHEZ-BOTERO, I.J. On the relation amongst limnological factors and fish abundance in reservoirs at semiarid region. **Acta Limnologica Brasiliensis**. 27(1): 24-38. 2015.
- GUEDES, G. H. S.; MATTOS, T. M.; CAMILO, G. S.; UEHARA, W.; FERREIRA, D. L. P.; ARAÚJO, F. G. Artificial flow regime promotes abiotic and biotic gradients: Testing the



- concept of longitudinal zonation in an off-river reservoir. **Ecohydrology & Hydrobiology**. 20(2), p. 1 – 9, 2020.
- HAHN, N. S.; FUGI, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. **Oecologia Brasil**. 11(4), pp. 469 – 480. 2007.
- LANGANI, F.; CORRÊA E CASTRO, R. M.; OYAKAWA, O.T.; SHIBATTA, O.A.; PAVANELLI, C.S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota neotropica**. 7(3), 1-18, 2007.
- LOBO, E.; LEIGHTON, G., 1986, Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Rev. Biol. Mar.**, 22(1): 1-29.
- LOPES, F. B.; SENA, M. G. T.; OLIVEIRA, C. M. B.; LIMA, F. J. O.; ANDRADE, E. M.; BECKER, H. Eutrofização em reservatórios da região semiárida. In: III INOVAGRI international meeting. Fortaleza. **Anais**. 2015.
- LINS, R. P. M.; BARBOSA, L. G.; MINILLO, A.; CEBALLOS, B. S. O. Cyanobacteria in a eutrophicated reservoir in a semi-arid region in Brazil: dominance and microcystin events of blooms. **Brazilian Journal of Botânica**. 39 (2), 583-591. 2016.
- MATEUCCI, S.; COLMA, A. (1982). La metodologia para El estudio de la vegetacion. Colección de monografias científicas. **Serie Biología** 22:1- 168.
- MEDEIROS, T. N.; ROCHA, A. A.; SANTOS, N. C.; SEVERI, W. Influence of the hydrological level on the diet of *Leporinus reinhardtii* (Characiformes, Anostomidae) in a semi-arid Brazilian reservoir. **Iheringia, Série Zoologia** 104(3):290-298. 2014.
- MIRANDA, J. C.; MAZZONI, R. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio tocantins – GO. **Biota neotropica**. 3(1), 1-11, 2003.
- MOUILLOT, D.; GRAHAM, N. A. J.; VILLÉGER, S.; MASON, N. W. H.; BELLWOOD, D. R. A functional approach reveals community responses to disturbances. **Ecology and Evolution**. 1 – 11. 2012.
- MOREIRA, S. I. L. **Estrutura populacional do prochilodus brevis (Steindachner, 1875) (Characiformes, prochilodontidae) em sistemas de reservatórios de uma bacia hidrográfica do semiárido neotropical, Brasil**. 49 p. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2015.
- NASCIMENTO, W.S.; BARROS, N. H. C.; ARAÚJO, A. S.; GURGEL, L.L.; CANAN, B.; MOLINA, W. F.; ROSA, R.S.; CHELLAPPA, S. Composição da ictiofauna das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota amazônia**. 4,1, p. 126-131, 2014.
- NOVAES, J.L.C., MOREIRA, S.I.L., FREIRE, C.E.C., SOUSA, M.M.O.; COSTA, R.S. Fish assemblage in a semi-arid Neotropical reservoir: composition, structure and patterns of diversity and abundance. **Brazilian Journal of Biology**. 74(2): 290-301.2013.
- PERÔNICO, P. B. **Estrutura taxonômica e funcional da assembléia de peixes no rio tocantins, antes e após a formação do reservatório de peixe angial, região do alto rio tocantins, to**. Porto Nacional, TO. EdUFTO.
- PINTO, G. A.; ROCHA, A. A. F.; LACERDA, N. C. Variação sazonal na dieta de *Triplophys guentheri* (Garman, 1890) (Actinopterygii, Characidae), no reservatório de Sobradinho, rio São Francisco, BA. **Boletim do Instituto de Pesca** 37(3):295-306. 2011.
- RAMALHO, M. F. J.; GUERRA, A. J. T. O risco climático da seca no semiárido brasileiro. **Territorium**. 25, p. 61-74, 2018.
- RAMOS, T. P. A. **Ictiofauna de água doce da bacia do rio Parnaíba**. 2012. Tese apresentada ao curso de Pós-graduação em Ciências biológicas da Universidade Federal da Paraíba.
- RAMOS, R.T.C.; RAMOS, T.P.A.; ROSA, R.S.; BELTRÃO, G.B.M.; GROTH, F. 2005. **Diversidade de Peixes (Ictiofauna) da bacia do rio Curimataú, Paraíba**. In **Análise das**



**variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte das estratégias regionais de conservação (F.S. Araujo, M.J.N. Rodal & M.R.V. Barbosa, eds.).** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 291-318.

RAMOS, T.P.A.; RAMOS, R.T.C.; RAMOS, S.A.Q.A. Ichthyofauna of the Parnaíba River Basin, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica**. 14(3): 1-6. 2014.

RIBEIRO, A. R.; BIAGIONI, R.C.; SMITH, W.S. Estudo da dieta natural da ictiofauna de um reservatório centenário, São Paulo, Brasil. **Iheringia**. 104(4):404-412, 2014.

SÁNCHEZ-BOTERO, I.J., REIS, V.C., CHAVES, F.D.N. & GARCEZ, D. Fish assemblage of the Santo Anastácio reservoir (Ceará state, Brazil). **Boletim do Instituto de Pesca**. 40(1): 1–15.2013

SHANNON, C. E., & WEAVER, W. **The mathematical theory of communication.** University of Illinois Press, 162p. 1949.

SILVA, M.J., COSTA, B.G., RAMOS, T.P.A., AURICCHIO, P. & LIMA, S.M.Q. Ichthyofauna of the Gurgeia River, Parnaíba River basin, northeastern Brazil. **Check List**. 11(5): 1765.2015.

SILVA, M.J.; RAMOS, T.P.A.; DINIZ, V.D.; RAMOS, R.T.C.; MEDEIROS, E.S. F. Ichthyofauna of Seridó/Borborema: a semi-arid region of Brazil. **Biota Neotropica**. 14(3): 1-6.2014.

SMITH, V.H.; SCHINDLER, D.W. Eutrophication Science: where do we go from here?. **Trends Ecology**. 24 (4), 201-207. 2009.

SOARES, E. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. **Geografias**. 75 – 86,9, 2, .2013.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

TODD, C. R.; LINTERMANSB, M.; M.; RAYMONDA, S.; RYALL, J. Assessing the impacts of reservoir expansion using a population model for a threatened riverine fish. **Ecological Indicators**. 80, 204 – 214, 2017.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ABE, D. S.; ROCHA, O.; STARLING, F. Limnologia de águas interiores: impactos: conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. 203 – 240. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B. B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** Escrituras editora. São Paulo. 465. 2006.

YOSHIDA, C.E.; ROLLA, A.P.P.R.; UIEDA, V.S.; ESTEVES, K. E. Chave de identificação dos peixes de riachos da serra do japi (APAs Jundiá-Cabreúva/SP). **Boletim do Instituto de Pesca**. 42(4): 800-815, 2016.