

## Estrutura populacional e reprodução do Anujá, *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766), em uma área de uso sustentável da Zona Costeira Amazônica

Daniel Gomes de Sousa<sup>1</sup>, Nayara Cristina Barbosa Mendes<sup>2</sup>, Luciano de Jesus Gomes Pereira<sup>3</sup>, Suélly Cristina Pereira Fernandes<sup>2</sup>, Bianca da Silva Bentes<sup>4</sup>

1. Graduando em Ciências Naturais (Universidade Federal do Pará, Brasil).

2. Bióloga e Mestranda em Biologia Ambiental (Universidade Federal do Pará, Brasil).

3. Engenheiro de Pesca (Universidade Federal do Pará) e Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil).

4. Bióloga e Doutora em Ecologia Aquática e Pesca (Universidade Federal do Pará). Professora da Universidade Federal do Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [daniel.gds1985@gmail.com](mailto:daniel.gds1985@gmail.com)

**RESUMO.** *Trachelyopterus galeatus* é conhecido popularmente como anujá ou cachorrinho, está entre as espécies de peixes que habitam a área de uso sustentável de zonas costeiras amazônicas, dentre as quais a Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua Pará, Brasil. As amostras foram coletadas entre abril de 2014 e abril de 2015, no período da lua nova com espinhel e tarrafa. No total, foram capturados 130 indivíduos de *T. galeatus*, sendo 66 machos (50,77%) e 64 fêmeas (49,23%). Foi encontrado o maior indivíduo já reportado na literatura. Os machos foram maiores e mais pesados que as fêmeas. A proporção sexual foi de um macho para cada fêmea. A maior frequência de *T. galeatus* foi na estação chuvosa amazônica, sendo as fêmeas as que obtiveram as maiores frequências tanto absolutas como relativas para a classe de 9 a 12 (cm). Para as relações morfométricas, todas as correlações foram alométricas negativas. As maiores frequências ocorreram na estação chuvosa, quando machos e fêmeas eram maduros, esgotados ou em repouso.

**Palavras-chaves:** Auchenipteridae, Reserva Extrativista, sex ratio, bioecologia.

### Populational structure and reproduction of Anuja, *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766), in an area of sustainable use of the Coastal Zone Amazon

**ABSTRACT.** *Trachelyopterus galeatus* locally known as 'Anujá' or 'cachorrinho', is included of fish species that inhabit conservation areas of Amazonian coastal, among which the Extractive Marine Reserve Tracuateua Pará, Brazil. Samples were collected between April 2014 and April 2015, during new moon with longline and falling gear. In total, 130 specimens were captured of *T. galeatus*, 66 males (50.77%) and 64 females (49.23%). Largest individual already reported in the literature was found. Males were larger and heavier than females. The sex ratio was one male for each female. The higher frequency of *T. galeatus* was rainy season, and the females who obtained the highest absolute and relative frequencies to the class 9-12 (cm). In morphometric relationships, all correlations were allometric negative. Highest frequencies occurred in the rainy season, when males and females were mature, exhausted or in rest.

**Keywords:** Auchenipteridae; Extractive Reserve; sex ratio; bioecology.

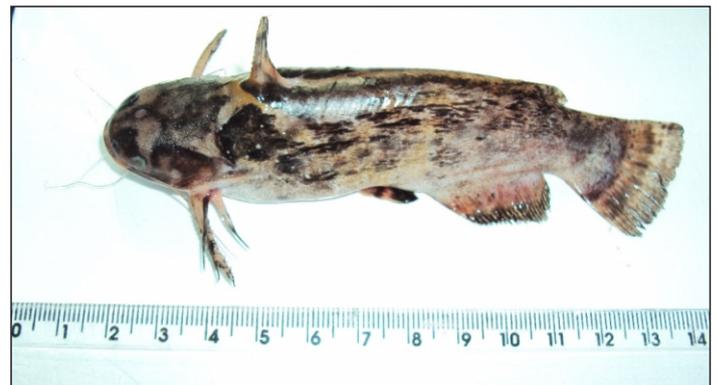
### 1. Introdução

O anujá, *Trachelyopterus galeatus* é uma espécie da ordem Siluriformes, da família Auchenipteridae, com relativa importância econômica e muito consumido pela população da microrregião Bragantina. É uma espécie onívora, alimenta-se de frutos, sementes e invertebrados, principalmente formigas, cupins, aranhas, hemípteros, odonatas, crustáceos e moluscos (SANTOS et al., 2004). Apresenta hábito noturno, é sedentário, com fecundação interna (com presença de um gonopódio) e desova parcelada (NAKATANI et al., 2003).

SANCHES et al. (1999) afirma que a espécie possui peculiaridades em relação ao seu modo de reprodução, apresentando dimorfismo sexual marcante, o qual nos machos é mais evidente devido à modificação de seu primeiro raio da nadadeira anal BURGESS (1989) relata que os espinhos das nadadeiras peitorais permitem que os machos prendam as fêmeas durante a cópula, que pode ser um mecanismo que possibilita a fecundação interna. Para SOARES et al. (2006), *T. galeatus* sobrevive em ambientes com baixas concentrações de oxigênio por meio da respiração na superfície aquática e o uso do oxigênio existente entre as raízes das plantas aquáticas.

Segundo BORGES et al. (1999), *T. galeatus* é conhecido como anujá, cachorrinho, cachorro do padre, cangati, cabeça de ferro e cumbá ronca – ronca. Adicionalmente,

FERRARIS (2007), menciona que o anujá ocorre por toda América do Sul (Figura 1).



**Figura 1.** Exemplar de *Trachelyopterus galeatus* capturado em uma área de Reserva Extrativista do Nordeste Amazônico. / **Figure 1.** Exemplary of *Trachelyopterus galeatus* captured in an Extractive Reserve area of the Amazonian Northeast.

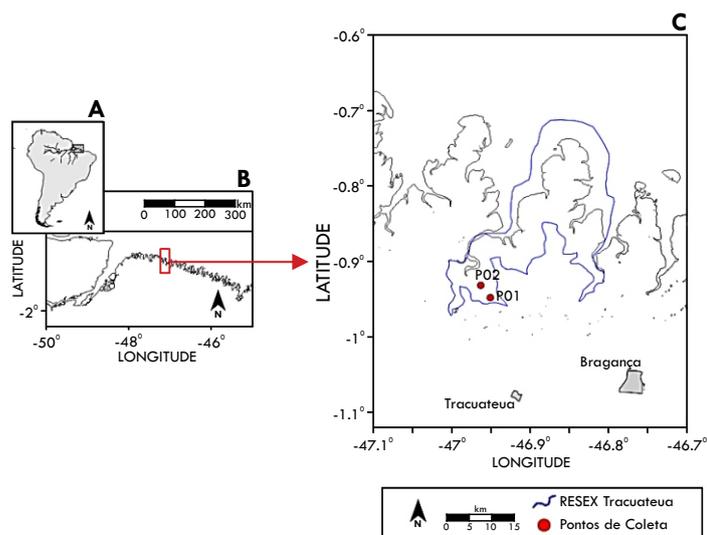
Como não existem dados reportados sobre a Bioecologia desta espécie na literatura e ainda pela alta densidade de espécimes em pelo menos uma época do ano em áreas costeiras do Pará, este estudo teve como objetivo conhecer a estrutura populacional e reprodutiva do *T. galeatus* capturado na área da Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua, o que demonstra que esta espécie possui grande importância para as populações tradicionais da região e, com a preservação deste ambiente pela

Unidade de Conservação, possa ser possível desenvolver atividade de manejo para a manutenção deste recurso.

## 2. Material e Métodos

### Área de estudo

Encontra-se na área de Unidade de Conservação de Uso Sustentável Reserva Marinha de Tracuateua (RESEX), sendo criada por decreto Presidencial S/Nº, em 20 de maio de 2005, com área total de aproximadamente 27.153,670 ha, sendo 8.113,802 ha de espelho d'água e os demais 19.039,868 ha, são compostas de manguezais, restingas, praias, campos alagados e ilhas (ICMBIO RESEX TRACUATEUA, 2012). Os dois pontos de coleta foram escolhidos de modo a representar um gradiente de exposição ao mar, de forma que P1 (00° 57' S 046° 56') (comunidades do Bacuri e Flexal) é o ponto mais interno do estuário, portanto com maior influência de água doce, e P2 (00° 56' S 046° 56' W) (Rio Tracuateua) o mais externo ao estuário, com maior incidência de água salgada. Estas áreas possuem uma distância entre si de aproximadamente 2,7 km (Figura 2).

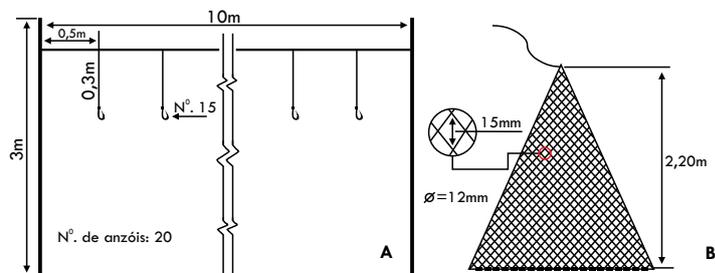


**Figura 2.** Mapa de localização dos pontos de coleta de *T. galeatus* em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (ICMBIO, 2012). / **Figure 2.** Location map of *T. galeatus* collection points in a sustainable use of the Amazon area Northeast (ICMBIO, 2012).

### Coleta e análise dos dados

Os exemplares foram coletados mensalmente de abril de 2014 a abril de 2015, sempre na lua nova, entre o final do dia e início da noite. As coletas eram realizadas durante dois dias consecutivos, com duração de quatro horas por dia.

Foram utilizados tarrafa e espinhel (Figura 3), obedecendo os seguintes procedimentos para a realização das coletas. Primeiramente os espinheis eram fixados em hastes de madeira localizados no leito do rio, posteriormente a tarrafa era lançada cinco vezes, com intervalo entre vinte e trinta minutos, entre cada lance. Ao final da coleta com a rede móvel, os espinhéis eram despescados.



**Figura 3.** Desenho esquemático dos apetrechos de pesca usados na captura de *T. galeatus*, nos pontos de coletas, no período de abril/2014 a abril/2015, em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil). A: Espinhel; B: Tarrafa. / **Figure 3.** Schematic drawing of fishing gear used in capturing *T. galeatus* at the point of collection, from April 2014 to April 2015, in a sustainable use of the area of the Northeast Amazon (Extractive reserve Tracuateua-Pará-Brazil). A: trawl; B: casting net.

Os espécimes coletados foram armazenados em gelo, transportados em caixas térmicas e encaminhados ao Laboratório de Bioecologia pesqueira da Universidade Federal do Pará – Campus de Bragança, com devida licença de captura (ANEXO I).

Em laboratório, os indivíduos foram identificados através da chave de NAKATANI et al. (2003) e registradas as seguintes medidas padrões: comprimento total (cm), comprimento padrão (cm), altura (cm), comprimento da cabeça e peso total (g). Todos os dados foram digitados no Microsoft Excel 2010 e analisados com auxílio do programa STATISTICA 10 (STATSOFT INC., 2007).

As análises de proporção sexual foram realizadas por mês e por classes de tamanho com o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) com erro de 5% para testar a hipótese de paridade entre machos e fêmeas. Para a relação de comprimento total (CT em cm) x massa (PT em g), foram utilizadas equações utilizando o modelo de regressão do tipo potência  $Y=ax^b$  e para as equações morfométricas foi utilizado o modelo linear de regressão ( $Y= a+bx$ ) e posteriormente foi calculado o coeficiente de determinação de Spearman ( $R^2$ ). Foi utilizado o teste de médias (ANOVA com erro de 5%) do comprimento total e peso total (variáveis dependentes) em função do mês e sexo (variáveis independentes).

O tamanho de primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) foi estimado calculando-se a classe de comprimento total por indivíduos sexualmente maduros, para sexos agrupados, sendo utilizada a curva logística de KING (1995).

$$P = 1 / 1 + \exp [-r(L-L_{50})]$$

## 3. Resultados

### Estrutura da população

Foram capturados 130 indivíduos de *T. galeatus*, sendo 66 machos (50,77%) e 64 fêmeas (49,23%). No P1 foram 106 indivíduos, com 53 machos (50%) e 53 fêmeas (50%) e no P2 foram 24 indivíduos, com 13 machos (53,57%) e 11 fêmeas (46,43%). O maior comprimento total foi de um macho com 24,6 cm e peso total de 194,29 g. Notadamente, este foi o maior espécime já reportado na literatura (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comprimento total (CT – cm) e massa (m - g) de *T. galeatus* capturado em dois pontos amostrais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. N = número de indivíduos; ♀ = fêmeas, ♂ = machos (machos), Máx = máximo; Mín. = mínimo; Méd. = média; DP = desvio padrão. Os valores destacados em negrito são os extremos de comprimento (cm) e de peso total (g). / **Table 1.** Total length (Lt - cm) and mass (m - g) of *T. galeatus* captured in two sampling points (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April / 2014 to April / 2015. N = number of individuals; ♀ = female, ♂ = males (males), Máx = maximum; Mín = min.; Méd = average.; DP = standard deviation. Highlighted in bold are the values of extreme length (cm) Total weight (g).

Local	Mês/Ano	Sexo	N	CT (cm)				Massa (g)			
				Máx	Mín	Méd	DP	Máx	Mín	Méd	DP
P1	abr/14	♀	5	18,8	10,9	13,68	3,11	84,39	16,95	42,92	27,62
		♂	3	15,5	11,8	13,23	1,98	51,33	25,12	36,35	13,5
	mai/14	♀	12	14,9	10,5	12,27	1,36	48	15,2	28,08	10,94
		♂	6	13	<b>9,5</b>	11,18	1,2	34,61	10,26	21,23	8,4
	jun/14	♀	2	15	11,1	13,05	2,75	58,79	22,12	40,45	25,92
		♂	2	10,6	10,2	10,4	0,28	16,26	15,78	16,02	0,33
	jul/14	♀	11	12,3	10	10,99	0,54	29,3	13,97	18,99	4,08
		♂	11	12,4	10,7	11,53	0,59	44	11,74	22,39	8,88
	ago/14	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		♂	3	12,9	12,2	12,53	0,35	32,57	26,02	28,86	3,35
	set/14	♀	8	12,2	10,6	11,23	0,52	23,75	13,23	17,31	2,96
		♂	14	13,3	10,3	11,77	0,84	25,62	13,61	19,83	3,7
	dez/14	♀	1	13,4	13,4	13,4	0	26,6	26,6	26,6	0
		♂	2	13	12,7	12,85	0,21	28,91	26,54	27,72	1,67
	jan/15	♀	2	10,7	10,2	10,45	0,35	16,45	13,55	15	2,05
		♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fev/15	♀	3	17,6	11,3	13,86	3,3	63,01	11,17	32,26	27,23
		♂	5	14,2	10	11,92	1,69	26,1	<b>9,31</b>	16,96	6,77
	mar/15	♀	4	21,2	12	14,72	4,37	110,72	14,77	41,96	46,06
		♂	3	16,3	13,5	14,76	1,41	40,7	23,86	29,79	9,45
abr/15	♀	4	15,6	12,8	14	1,19	49,98	21,91	34,25	12,17	
	♂	5	<b>24,6</b>	14,2	16,66	4,45	<b>194,29</b>	38,54	71,2	68,85	
Total			106	24,6	9,5	12,38	2,2	194,29	9,31	27,38	22,06
P2	mai/14	♀	2	12,7	11,7	12,2	0,7	33,35	21,75	27,55	8,2
		♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jun/14	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		♂	1	10,5	10,7	10,7	0	17,37	17,37	17,37	0
	jul/14	♀	4	11,4	10,5	10,95	0,42	19,09	14,42	17,71	2,22
		♂	4	15,4	10,1	11,75	2,45	49,55	16,3	25,04	16,34
	set/14	♀	6	12,7	9,8	11,46	1,16	24,02	9,87	17,53	6,28
		♂	5	11,5	9,6	10,52	0,8	17,48	6,79	12,65	3,94
	abr/15	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		♂	2	14,1	13,9	14	0,14	31,39	24,96	28,17	4,54
Total			24	15,4	9,6	11,47	1,45	49,55	6,79	19,51	8,94
Total Geral		♀	64	21,2	9,8	12,19	2,04	110,72	9,87	26,08	17,48
		♂	66	24,6	9,5	12,24	2,18	194,29	6,79	25,78	23,18
		♀ / ♂	130	24,6	9,5	12,22	2,11	194,29	6,79	25,93	20,49

Os resultados da ANOVA foram significativos quando analisados o comprimento total (CT - cm) e peso

total (PT - g) em relação ao ano, mês e ponto de coleta (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados de ANOVA One way e Factorial do comprimento total (CT-cm) e peso total (PT-g) em relação ao ano, mês, ponto, sexo, e ponto X sexo de *T. galeatus* capturado em dois locais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. F= Teste de Fisher; P°= probabilidade resultante da ANOVA; P1= probabilidade do teste de Tukey; SE= Significado estatístico; S= Significante; NS= Não significativo. / **Table 2.** One way ANOVA results and Factorial of the total length (Lt - cm) and total weight (Wt - g) for the year, month, point, sex, and point X sex *T. galeatus* captured at two locations (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use area of the Northeast Amazon (Extractive reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015. F= Fisher test; P°= resulting probability ANOVA; P1= probability Tukey test; S.E= statistical significance; S= Significant; NS= Not significant.

Variável	Fator Variável	F	P°	P1	S.E	Significado gráfico e/ou estatístico
CT (cm)	Ano	32,306	0,000000	< 0,01	S	2015>2014
	Mês	7,475	0,00000	< 0,01	S	Abr? Mar,Jun,Jul,Set Mar? Jul,Set
	Ponto	3,7886	0,05379	< 0,05	S	P1>P2
	Sexo	0,1935	0,88958	> 0,05	NS	-
	Ponto*Sexo	0,00636	0,93658	> 0,05	NS	-
	PT (g)	Ano	9,8836	0,00207	< 0,01	S
	Mês	3,7045	0,0004	< 0,01	S	Abr? Set,Jul,Mai
	Ponto	2,9298	0,08938	> 0,05	S	P1>P2
	Sexo	0,00673	0,93477	> 0,05	NS	-
	Ponto*Sexo	0,01237	0,9116	> 0,05	NS	-

**Proporção sexual**

A proporção sexual não diferiu entre as classes de

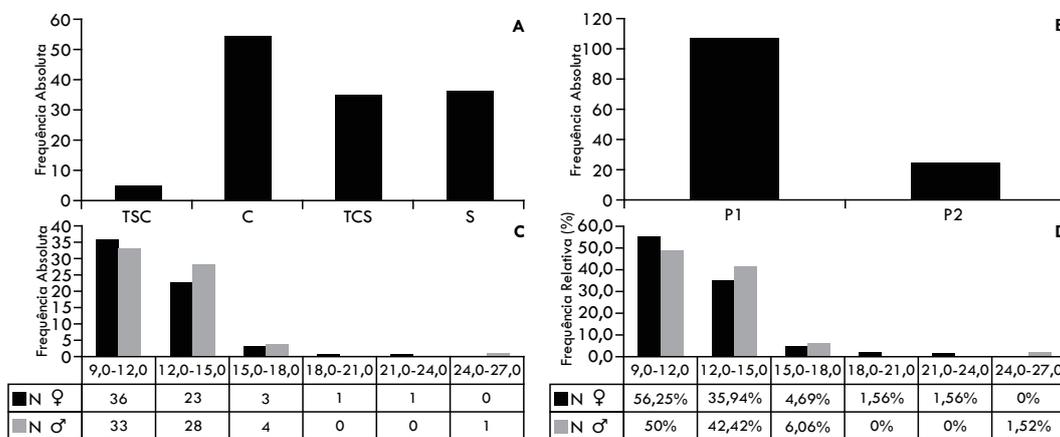
tamanho de fêmeas e machos, logo, admite-se que a proporção de fêmeas e machos é de 1:1 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Proporção sexual por classe de comprimento total (CT – cm de *T. galeatus* capturado em dois locais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. N= número de indivíduos; %= percentual de indivíduos por classe de tamanho, ♀= fêmeas, ♂= machos, χ² teste do qui quadrado. / **Table 3.** Sex ratio of total length class (Lt - cm) of *T. galeatus* captured in two locations (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015. N = number of individuals; % = Percentage of individuals by size class; ♀= female; ♂ = males; χ² chi square test.

Classe (CT-cm)	♀		♂		Esperado		Total	♀ : ♂
	N	%	N	%				
9,0-12,0	36	56,25	33	50	34,5	0,06	69	1:0,91
12,0-15,0	23	35,94	28	42,42	25,5	0,24	51	1:1,21
15,0-18,0	3	4,69	4	6,06	3,5	0,07	7	1:1,33
18,0-21,0	1	1,56	0	0	0,5	0,5	1	2:1
21,0-24,0	1	1,56	0	0	0,5	0,5	1	2:1
24,0-27,0	0	0	1	1,52	0,5	0,5	1	1:2
Total Geral	64	100	66	100	65	0,01	130	1:1

A frequência absoluta de *T. galeatus*, foi maior na estação chuvosa (Figura 4A e 4C) no ponto P1 (Figura

4B) e nas classes de 9,0 – 12,0 (cm) para fêmeas e machos (Figura 4C e 4D).



**Figura 4.** Distribuição de frequência absoluta e relativa entre estações: Transição seco-chuvoso (TSC); Chuvoso (C); Transição chuvoso-seco (TCS) e Seco (S). A - Número indivíduo por estação; B - Indivíduo por ponto; C e D - Classes e sexo: N (♀) número de fêmeas e N (♂) número de machos dos exemplares de *T. galeatus* capturado em dois pontos amostrais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. / **Figure 4.** Distribution of absolute and relative frequency between stations: dry-rainy transition (TSC); rainy (C); rainy-dry transition (TCS) and dry(S). A - number by individual station; B - individual by point; C and D - Classes and sex: N (♀) number of females and N (♂) number of males *T. galeatus* captured in two sampling points (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015.

**Relações biométricas**

As relações biométricas evidenciaram isometria para sexos agrupados, e alometria negativa para machos, isto é, a massa corpórea aumenta em menor

proporção que o comprimento total. No caso das fêmeas, foi encontrada alometria positiva, ou seja, o valor de Y aumenta em maior proporção que o de X (Tabela 4).

**Tabela 4.** Equações de regressão de Potência das relações biométricas (Comprimento total x Peso total) de *T. galeatus* capturado em dois locais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. R<sup>2</sup>-coeficiente de determinação. / **Table 4.** Power regression equations of biometric relationships (total length x Total weight) of *T. galeatus* captured in two locations (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua-Pará Brazil) from April/2014 to April/2015. R<sup>2</sup>-coefficient of determination.

Grupos	Relação	Equação	R <sup>2</sup>	Alometria
S.A	CTxMassa	y = 0,0145x <sup>2,9464</sup>	R <sup>2</sup> = 0,8267	Isométrica
Macho	CTxMassa	y = 0,0176x <sup>2,8612</sup>	R <sup>2</sup> = 0,7927	-
Fêmea	CTxMassa	y = 0,0116x <sup>3,0449</sup>	R <sup>2</sup> = 0,8684	+

**Relações morfométricas**

Todas as correlações morfométricas foram alométricas

negativas, mostrando que o valor de Y aumenta em menor proporção que X (Tabela 5).

**Tabela 5.** Equações de regressão linear das relações morfométricas (CT - comprimento total; CP - comprimento padrão; CC- comprimento da cabeça; ALT- altura do corpo) e (CP- comprimento padrão, CC- comprimento da cabeça e ALT- altura do corpo) de *T. galeatus* capturado em dois locais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. S.A= Sexo agrupado e R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação. / **Table 5.** Linear regression equations of morphometric relationships (CT - total length; CP - standard length; CC - length of the head; ALT- body height) and (CP-standard length, head length and DC- ALT- body height) of *T. galeatus* captured in two locations (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015. S.A. = grouped Sex and R<sup>2</sup> = coefficient of determination.

Grupos	Relação	Equação	R <sup>2</sup>	Alometria
S.A	CTxCP	y = 0,8328x + 0,1802	R <sup>2</sup> = 0,789	-
	CTxCC	y = 0,1545x + 0,3779	R <sup>2</sup> = 0,6107	-
	CTxALT	y = 0,1707x - 0,0648	R <sup>2</sup> = 0,547	-
	CPxCC	y = 0,1736x + 0,4449	R <sup>2</sup> = 0,6195	-
	CPxALT	y = 0,1947x - 0,01	R <sup>2</sup> = 0,5262	-
Machos	CTxCP	y = 0,8377x + 0,1871	R <sup>2</sup> = 0,939	-
	CTxCC	y = 0,1451x + 0,4613	R <sup>2</sup> = 0,6353	-
	CTxALT	y = 0,1762x - 0,1629	R <sup>2</sup> = 0,5671	-
	CPxCC	y = 0,1585x + 0,5729	R <sup>2</sup> = 0,5994	-
	CPxALT	y = 0,1882x + 0,0407	R <sup>2</sup> = 0,5222	-
Fêmeas	CTxCP	y = 0,8227x + 0,3797	R <sup>2</sup> = 0,9634	-
	CTxCC	y = 0,1721x + 0,1905	R <sup>2</sup> = 0,6888	-
	CTxALT	y = 0,1799x - 0,1458	R <sup>2</sup> = 0,6088	-
	CPxCC	y = 0,2011x + 0,194	R <sup>2</sup> = 0,6919	-
	CPxALT	y = 0,2006x - 0,0104	R <sup>2</sup> = 0,6217	-

**Maturação gonadal**

Foi observado um número maior de fêmeas 'em

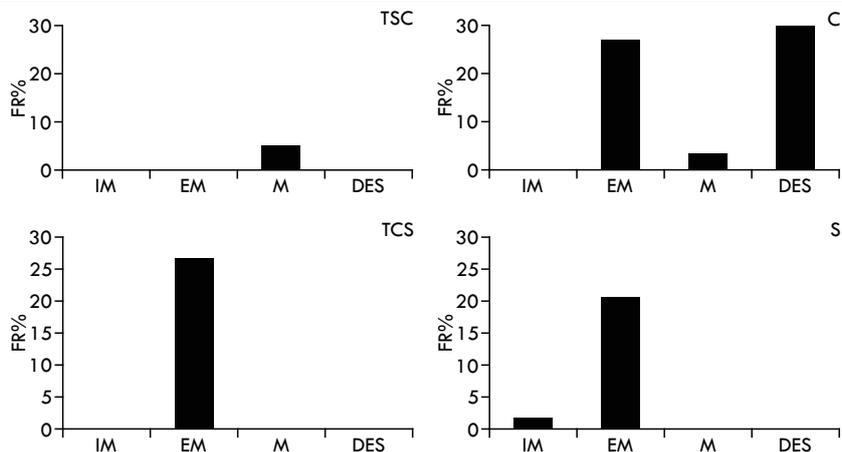
maturação' e 'desovada'. Os machos foram encontrados em maior número 'Em maturação' e 'esgotado' (Tabela 6).

**Tabela 6.** Número de indivíduos (N), tamanho mínimo (Mín.), máximo (Máx.), médio (Méd.) e desvio padrão (DP) do comprimento total (CT em cm) por estágio de maturação gonadal de fêmeas (♀) e machos (♂) de *T. galeatus* capturado em dois locais (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. Os valores destacados em negrito. / **Table 6.** Number of individuals (N), minimum (Mín.), Maximum (Máx.), Average (Méd.) and standard deviation (DP) of the total length (Lt in cm) by gonadal maturation stage of female (♀) and male (♂) *T. galeatus* captured in two locations (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015. The highlighted values in bold.

Estágio de gônada	♀					♂				
	N	MÍN	MÁX	MED	DP	N	MÍN	MÁX	MED	DP
Imaturo	1	9,8	9,8	9,8		6	9,5	10,3	9,95	0,33
Em maturação	<b>39</b>	10	15	11,36	0,87	<b>41</b>	10,1	15,4	11,65	1
Maturo	5	10,2	17,6	12,92	2,93	6	10,5	14,2	12,6	1,19
Desovado/Esgotado	<b>19</b>	10,9	21,2	13,82	2,51	<b>13</b>	11,8	24,6	15	3,11
Total	64	9,8	21,2	12,19	2,04	66	9,5	24,6	12,2	2,18

Todos os estádios gonadais foram encontrados nos dois pontos de coleta, tanto para machos como para fêmeas (Figura 5 e 6).

Na estação chuvosa (C), as fêmeas apresentaram vários estádios gonadais, sendo que o 'Em maturação' e o 'desovada' foram os com a maior frequência (Figura 5).

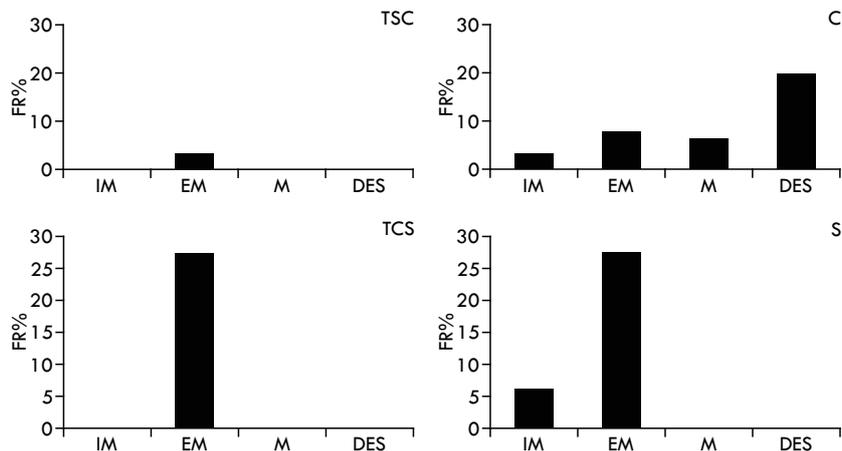


**Figura 5.** Frequência de estágios gonadais de fêmeas de *T. galeatus* (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. TSC= Transição Seco Chuvoso; C= Chuvoso; TCS= Transição Chuvoso Seco; S= Seco em uma área. / **Figure 5.** Frequency of gonadal stages of *T. galeatus* females (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015. TSC= Dry-rainy transition; C= rainy; TCS= Rainy-dry transition; S= Dry in an area.

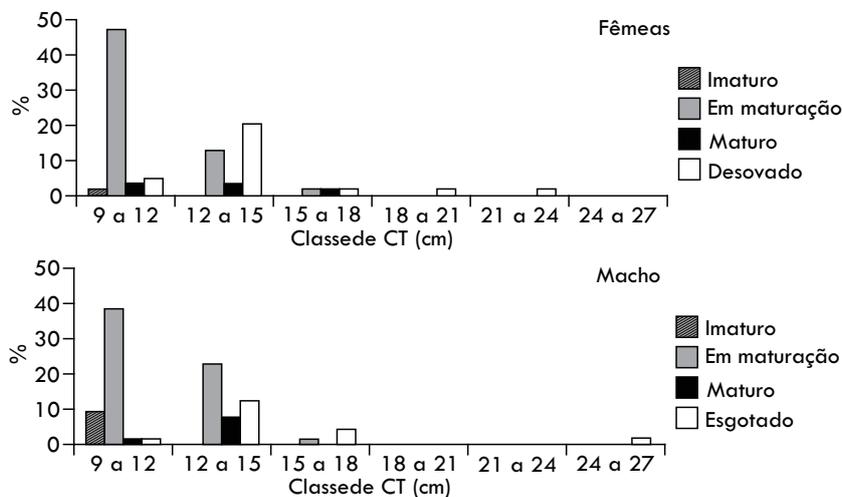
Na estação chuvosa (C), os machos foram encontrados em todos os estádios gonadais, sendo o estágio 'esgotado' o de maior frequência (Figura 6).

Foram observados todos os estádios gonadais para

ambos os sexos, sendo que o período reprodutivo da espécie ocorreu entre março a maio e notadamente as classes de 9 a 12 cm e 12 a 15 cm, respectivamente, foram as que apresentaram as maiores frequências (Figura 7).

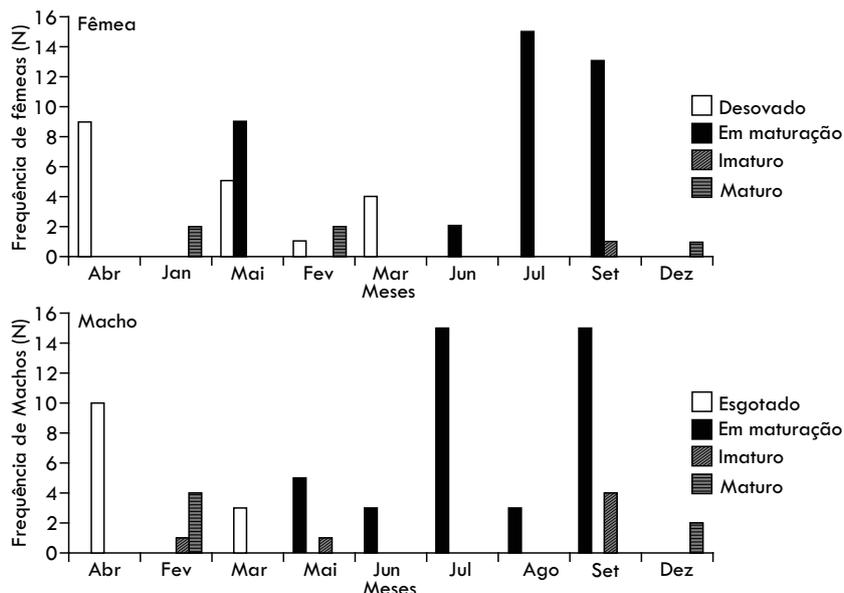


**Figura 6.** Frequência de estágios gonadais de machos de *T. galeatus* (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. TSC= Transição Seco Chuvoso; C= Chuvoso; TCS= Transição Chuvoso Seco; S= Seco em uma área. / **Figure 6.** Frequency of gonadal stages of *T. galeatus* males (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua-Pará-Brazil) from April/2014 to April/2015. TSC= Dry-rainy transition; C= rainy; TCS= Rainy-dry transition; S= Dry in an area.



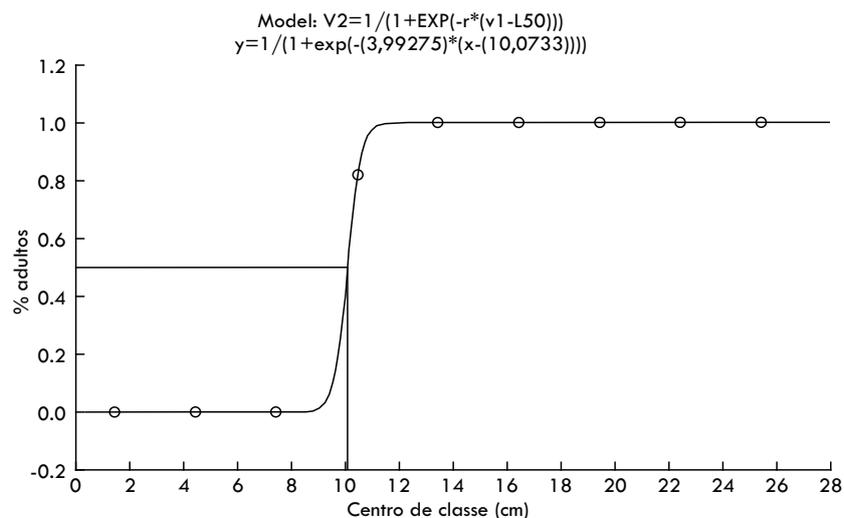
**Figura 7.** Frequência de fêmeas e machos por classe de comprimento total (CT em cm) e estágio de gônada, de *T. galeatus* (P1 - estuário superior e P2 - estuário inferior) em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) no período de abril/2014 a abril/2015. / **Figure 7.** Frequency of females and males by total length class (CT cm) and gonad stage of *T. galeatus* (P1 - upper estuary and P2 - lower estuary) in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua Para -Brazil) from April/2014 to April/2015.

Foi observada uma elevada frequência de fêmeas e machos no estágio maturação (em desenvolvimento ou em maturação), durante os meses de julho e setembro (Figura 8).



**Figura 8.** Frequência de Fêmeas e Machos de *T. galeatus* em estágio de maturação gonadal por mês. Capturados de abril/2014 a abril/2015 em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (Reserva extrativista Tracuateua-Pará-Brasil). **Figure 8.** Frequency of Females and Males of *T. galeatus* in gonadal maturation stage per month. Captured April/2014 to April/2015 in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive Reserve Tracuateua-Pará-Brazil).

O L50 foi estimado para ambos os sexos em 10,07 cm de comprimento total (Figura 9).



**Figura 9.** Distribuição de frequências para os sexos agrupados, por classe de comprimento total de *T. galeatus*, adultos capturados no P1 e P2 entre de abril/2014 a abril/2015 em uma área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (Reserva extrativista Tracuateua-Pará-Brasil). / **Figure 9.** Frequency distribution for grouped sexes, a total length of class *T. galeatus*, adults caught in the P1 and P2 between April/2014 to April/2015 in a sustainable use of the Amazon area Northeast (Extractive reserve Tracuateua-Pará-Brazil).

#### 4. Discussão

Em termos de tamanho e massa, a área de uso sustentável do Nordeste Amazônico (RESEX Tracuateua-Pará-Brasil) registrou o maior espécime já capturado de *T. galeatus* (24,6 cm), comparado aos trabalhos já publicados como o de SANCHES et al. (1999) no rio Paraná e SANTOS et al. (2004) no rio Tocantins, que encontraram espécimes com 20 cm e GURGEL (2010) no semi-árido potiguar, Sudeste do Brasil que registrou espécimes de no máximo 23 cm. Os maiores indivíduos, foram machos, corroborando com MAIA et al. (2013) para *Trachylopterus lucenai* e TRINDADE et al. (2014) para *Trachylopterus coriaceus*. Também foram os machos que obtiveram as maiores

massas semelhante ao encontrado por ANDRIAN; BARBIERI (1992) para *P. galeatus* no reservatório de Itaipu Paraná e ainda TRINDADE et al. (2014) para *T. coriaceus*. Um incremento maior no tamanho dos espécimes pode estar relacionado à quantidade de alimento disponível tendo em vista a alta produtividade pesqueira que, em parte pode estar associada à matéria orgânica disponível.

Notadamente, não existem dados locais que registrem a variação da matéria orgânica disponível, porém, considerando outras espécies do gênero capturados no litoral norte brasileiro que também foram maiores em tamanho e peso que em outros locais estudados (TRINDADE et al., 2014; SILVA et al., 2009) admite-se que este estuário

também contribua para um incremento de biomassa e de comprimento dos espécimes.

A proporção sexual é de um macho para cada fêmea semelhante ao estudo de BORGES et al. (1999) e ANDRIAN; BARBIERI (1992) na lagoa do Jiqui e no reservatório de Itaipu, BARROS et al. (2013) para *Auchenipterus nuchalis* do reservatório Coaracy Nunes e TRINDADE et al. (2014) para *T. coriaceus*.

A paridade entre os sexos observada sugere que fêmeas e machos da espécie *T. galeatus*, estão sempre juntas nos mesmos ambientes, o que é favorável para o processo reprodutivo. A maior frequência de *T. galeatus* foi na estação chuvosa amazônica sendo diferente do achado de ZARDO; BEHR (2012) com *T. albicrux* no rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, que foi no verão e primavera. Os campos alagados parecem ser ambientes propícios para esta espécie, especialmente no período chuvoso quando estes aumentam em área e na quantidade de matéria orgânica em suspensão (SILVA et al., 2009). Adicionalmente, a construção da barragem (ponto P1 deste estudo) favoreceu o desenvolvimento de uma área muito particular para a pesca do anujá que segundo os pescadores, não existia em tamanha densidade na área. Aparentemente, este aumento da densidade pode ter alguma relação com o teor, mesmo baixo, de salinidade local, entretanto, esta assertiva precisa ser melhor estudada.

A classe de 9 a 12 (cm) obteve as maiores frequências, tanto absolutas como relativas para fêmeas com 36 e 56,25% respectivamente. Para TRINDADE et al. (2014) o aumento do número de fêmeas está relacionado ao período chuvoso amazônico, devido a quantidade de alimento disponível. Entretanto nas classes de 12 a 15 e 15 a 18 (cm), os machos foram mais frequentes com 28 e 42,42%. Estes resultados diferem dos encontrados por BORGES et al. (1999), que obtiveram uma maior frequência nas classes de 15 a 17cm e ZARDO; BEHR (2012) para *T. albicrux*, com maior frequência nas classes de 13 a 16cm. O espectro de tamanho dos espécimes capturados neste estudo e ainda considerando que foram encontrados indivíduos maiores que aqueles capturados em outros ambientes, sugere que o estuário estudado seja um ambiente de relativa qualidade ambiental, a julgar pelos tamanhos e pesos dos espécimes. Áreas onde o crescimento de determinados recursos é favorecido frente a outros, pode ser um indício de um ambiente preservado (NIKOLSKI, 1969).

As relações biométricas para fêmeas, machos e sexos agrupados foi alométrica negativa com correlação forte para fêmeas; negativa para machos e isométricas para sexos agrupados. Resultados semelhantes foram encontrados por BORGES et al. (1999) e GOULART (1994) para *T. galeatus* na lagoa do Jiqui e *Auchenipterus nuchalis*, no Reservatório de Itaipu. VILHENA-PICANÇO et al. (2007) descrevem que estas relações podem ser influenciadas por vários fatores como densidade populacional, disponibilidade de alimentos e fatores abióticos como temperatura, pH e oxigênio dissolvido na água. Para GURGEL; MENDONÇA (2001) este parâmetro pode variar em peixes da mesma espécie, mas dentro de alguns limites

como localidade, idade e comprimento médio da população.

Para as relações morfométricas, todas as correlações foram alométricas negativas, indicando que *T. galeatus* cresce em menor proporção em comprimento total do que em relação aos comprimentos padrão, da cabeça e da altura. Assim, o crescimento heterogêneo de diferentes proporções pode estar relacionado ao uso do habitat associados aos processos de reprodução (berçário e recrutamento) e alimentação. No caso de espécimes bentônicas como *T. galeatus* esta diferença nos padrões de crescimento provavelmente está relacionado à dieta que notadamente está vinculada ao detrito de fundo. Entretanto, como não existem estudos específicos de alimentação para esta espécie, tampouco de variações sazonais ou de disponibilidade de recursos, estes estudos são fortemente encorajados como tentativa de elucidar aspectos associados ao nicho trófico desta espécie. Adicionalmente, como a ocorrência de *T. galeatus* parece ser aumentada no período chuvoso, reforça a necessidade de estudos de dieta uma vez que as flutuações de produtividade primária podem ser, indicadores de diminuição ou aumento da densidade da espécie, possibilitando possíveis cenários de teias tróficas e de previsões até da produtividade pesqueira.

No caso das flutuações de estágios gonadais de *T. galeatus*, ARAÚJO et al. (1999) afirmam que mesmo considerando os estágios pré definidos, os pesos e volumes estão sujeitos à variações fortemente relacionadas às condições ambientais. As frequências entre as estações e os estádios de gônadas indicaram que a maior frequência foi encontrada na estação chuvosa, tanto para fêmeas como para machos. De fato, na pesca do anujá realizada na área de estudo, foram poucos os indivíduos 'imatuross' capturados, entretanto, por ser uma pesca muito sazonal, acredita-se que a atividade de captura esteja incidindo em um provável período reprodutivo da espécie. Esta afirmação coincide com o período reprodutivo registrado por MEDEIROS et al. (2003) para o *P. galeatus*, da Lagoa de Extremoz, Rio Grande do Norte e SILVA; VIANA (2003) para *T. galeatus* no açude Pereira de Miranda no município de Pentecoste, estado do Ceará.

O tamanho de primeira maturação de *T. galeatus* foi estimado em 10,07 cm de comprimento total para ambos os sexos, diferente do encontrado por FREITAS (2010) para *Auchenipterichthys longimanus*, com 12,5 cm para machos e 13,0 cm para fêmeas. Esses valores da primeira maturação encontrados foram abaixo dos valores médios do comprimento total (12,22 cm) obtidos neste estudo. Provavelmente este dado reflita um aspecto positivo, pois a espécie está se reproduzindo abaixo do tamanho médio capturado com o esforço de pesca empregado.

## 5. Conclusão

O presente estudo evidenciou que a espécie *T. galeatus*, em uma área de uso sustentável da zona costeira amazônica, possui uma pesca específica muito sazonal e a atividade ainda não é considerada nociva uma vez que captura espécimes com tamanho médio superior ao de primeira maturação gonadal estimado.

## 6. Referências Bibliográficas

- ANDRIAN, F.; BARBIERI, G. Relação peso total/comprimento total e fator de condição do cangati, *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae) da região do reservatório de Itaipu, PR. **Revista Unimar**, Maringá, n.14, p. 177-191, 1992.
- ARAÚJO, F. G.; DUARTE, R. S.; GOLDEBERG, I.; FICHEBERG, I. Indicadores reprodutivos de *Parauchenipterus striatulus* (Steindachner) (Pisces Auchenipteridae) na represa de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, n.4, p.1071-1079, 1999.
- BARROS, I. F. A.; SÁ-OLIVEIRA, J.C.; VASCONCELOS, H.C.G.; SOUZA, N.S. Estrutura populacional de *Auchenipterus nuchalis* do Reservatório Coaracy Nunes. **Resumos Expandidos do I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO**. v.2. Universidade Católica de Pernambuco. Recife – PE, Brasil. 11 a 14 de novembro de 2013.
- BORGES, S. A. G. V.; GURGEL, H. C. B.; CANAN, B. Estrutura populacional de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae), da Lagoa de Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte. **Revista CERES**, v. 46, n. 264, p. 209-218, 1999.
- BURGESS, W. E. **An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes**. Neptune City: Tropical Fish Hobbyist Publications, 1989.
- FERRARIS JR, C. J. Checklist of catfishes, recent and fóssil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriformes primary types. **Zootaxa**, v. 1418, p. 628, 2007.
- FREITAS, T. M. S. **Aspectos Ecológicos do cachorro-de-padre *Auchenipterichthys longimanus* (Ostariophysi, Siluriformes: Auchenipteridae) em Igarapés da Amazônia Oriental, Pará, Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2010.
- GOULART, E. **Estrutura da população, idade, crescimento, reprodução e alimentação de *Auchenipterus nuchalis* (Spix, 1829) (Osteichthyes Auchenipteridae) do Reservatório de Itaipu – PR**. 1994. 286 p. Tese (Doutorado) em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.
- GURGEL, H. C. B.; MENDONÇA, V. A. Estrutura populacional de *Astyanax bimaculatus vittatus* (Castelnau, 1855) (Characidae, Tetragonopterinae) do rio Ceará-Mirim, Poço Branco, RN. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 48, n. 276, p. 159-168, 2001.
- GURGEL, L. L.; VERANI, J. R.; CHELLAPPA, S. **Ictiofauna do semi-árido potiguar, Nordeste do Brasil: Composição, riqueza e ecologia reprodutiva de espécie endêmicas**. 2010. 221 p. Tese (Doutorado) apresentado ao programa de Pós-graduação da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2010.
- ICMBIO Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua. **Ata da 8ª Reunião Ordinária e Anexo**. Tracuateua – Pará – Brasil. 2012.
- KING, M. **Fishery biology, assesment and management**. Oxford: Fishing News Books, 1995.
- MAIA, R.; ARTIOLI, L. G. S.; HARTZ, S. M. Diet and reproductive dynamics of *Trachelyopterus lucenai* (Siluriformes: Auchenipteridae) in subtropical coastal lagoons in Southern Brazil. **Zoologia**, v. 30, n. 3, p. 255–265, 2013.
- MEDEIROS, A. P. T.; CHELLAPPA, N. T.; CHELLAPPA, S. Aspectos reprodutivos do cangati, *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus (Osteichthyes, Auchenipteridae) da Lagoa Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 647-650, 2003.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Direção geral e visual-book Maria Aparecida Gonçalves Dias da Silva. Webdesigner Alex Laier Bordignon. Webdeveloper Bruno de Pádua Mélo. 1. ed. Maringá: Nupélia, 2003.
- NIKOLSKI, G. V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1969.
- SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A. Morphological description of the developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the upper Paraná river. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 429–438, 1999.
- SANTOS, G. M.; MERONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. **Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí/Brasília: Eletronorte**, 2004.
- SILVA, A. C.; VIANA, M. S. R. Época de desova do cangati, *Trachycorystes galeatus* (Linnaeus, 1756), no Açude Pereira de Miranda Pentecoste, Ceará, Brasil. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 34, n.1, 2003.
- SILVA, G. S.; SOUSA, E. R.; KONRAD, C.; BEM, C. C.; PAULI, J.; PEREIRA, A. Phosphorus and nitrogen in waters of the Ocoí River sub-basin, Itaipu Reservoir tributary. **Journal Brazilian Chemical Society**, v. 20, n. 9. P. 1580-1588, 2009.
- SOARES, M. G. M.; MENEZES, N. A.; JUNK, W. J. Adaptations of fish species to oxygen depletion in a central Amazonian floodplain lake. **Hydrobiologia**, 2006.
- STATSOFT, Inc: Statistica (data analysis software system), versão 7. URL: [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com). 2007.
- TRINDADE, P. A. A.; SÁ-OLIVEIRA, J. C.; VASCONCELOS, H. C.G.; PINTO, A. J. A. Aspectos da Estrutura Populacional do *Trachelyopterus coriaceus*, Amara Tarrafa, Valenciennes, 1840 (Siluriformes, Auchenipteridae) na APA do Rio Curiaú, Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 100-105, 2014.
- VILHENA-PICANÇO, M. D.; SANTOS, T. S.; SÁ-OLIVEIRA, J.C. Relação peso-comprimento de *Acestrorhynchus falcatus*, Bloch, 1794 (Characiformes: Acestrorhynchidae) da APA do rio Curiaú, Macapá-AP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, VIII, 2007, Caxambu. **Resumos... CEB**, 2007. Versão eletrônica.
- ZARDO, É. L.; BEHR, E. R. Estrutura Populacional de *Trachelyopterus albicrux* (Siluriformes, Auchenipteridae) no rio Ibiaci, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 67 – 73, 2012.