



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA

DIONES MACHADO OLIVEIRA

Ecomorfologia da sardinha de água doce *Triportheus signatus*

(Characiformes: Triportheidae) no Baixo Parnaíba.

São Bernardo – MA

2018

DIONES MACHADO OLIVEIRA

**Ecomorfologia da sardinha de água doce *Triportheus signatus* (Characiformes:
Triportheidae) no Baixo Parnaíba.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química, UFMA campus São Bernardo para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais/Química.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Dominici Cruz

São Bernardo – MA

2018

DIONES MACHADO OLIVEIRA

**Ecomorfologia da sardinha de água doce *Triportheus signatus* (Characiformes:
Triportheidae) no Baixo Parnaíba.**

Aprovado em 19 / 12 / 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Dominici Cruz (Orientador)

Prof.^a Dra. Fernanda Rodrigues Fernandes

Prof.^a Dra. Maria José Herculano Macedo

São Bernardo, 19 de dezembro de 2018.

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Oliveira, Diones Machado.

Ecomorfologia da sardinha de água doce *Triportheus signatus* Characiformes: *Triportheidae* no Baixo Parnaíba /
Diones Machado Oliveira. - 2018.

31 f.

Orientador(a): Leonardo Dominici Cruz.

Curso de Ciências Naturais - Química, Universidade
Federal do Maranhão, São Bernardo-MA, 2018.

1. Adaptação. 2. Morfometria. 3. Rio Parnaíba. I.
Cruz, Leonardo Dominici. II. Título.

ABSTRACT

Ecomorphology is the study of the relationships between the morphology and the ecological performance of the species, starting from the premise that such relations result from the pressures exerted by the environment in which the organism lives. In fish, ecomorphological studies are abundant and, for the most part, have confirmed the influence of the environment on important morphological characteristics involved in feeding and locomotion. Despite being a common species, information on the ecomorphology of freshwater sardine *Triportheus signatus* is non-existent. This study aims to present some morphological characteristics and the ecomorphology of locomotion of the *T. signatus*, in the border between the municipalities of Joca Marques and Luzilândia, state of Piauí, in the river Parnaíba. Overall, of the 75 specimens analyzed for *T. signatus*, the highest mass frequency was in the range of 14.22-17.44 g (21.3%) and the most frequent standard length was observed in the range of class 99,61 -104.85 mm (21.3%). Regarding the ecomorphology, 25.33% of the individuals presented a compression index in the range of class 2.67 - 2.81 mm, whereas 32% had an aspect ratio of the pectoral fin in the interval of class 185,54 - 212.84 mm². Compared with other species of the genus *Triportheus*, it is possible to observe the conservation of morphological and ecomorphological characteristics throughout the Triporthidae family, where the species are generally laterally compressed and with a high aspect ratio of the pectoral fin. This indicates that *T. signatus* is characteristic of slower current environments and are able to travel great distances. This dispersal potential can explain its wide distribution in the coastal drains of the Northeast region, being found in the Mearim and Turiaçu basins (Maranhão state), Parnaíba (Piauí state), Jaguaribe (Ceará state) and Paraíba state).

Keywords: Morphometry, Rio Parnaíba, Adaptation.

RESUMO

A ecomorfologia estuda as relações entre a morfologia e o desempenho ecológico das espécies, partindo da premissa que tais relações resultam das pressões exercidas pelo ambiente no qual o organismo habita. Em peixes, estudos ecomorfológicos são abundantes e, em sua maioria, têm confirmado a influência do ambiente em características morfológicas importantes envolvidas na alimentação e locomoção. Apesar de ser uma espécie comum, informações sobre a ecomorfologia da sardinha de água-doce *Triporthesus signatus* são inexistentes. Este estudo teve como objetivo apresentar algumas características morfológicas e a ecomorfologia de locomoção deste peixe, na divisa entre os municípios de Joca Marques e Luzilândia, estado do Piauí, no rio Parnaíba. No geral, dos 75 espécimes analisados de *T. signatus*, a maior frequência de massa foi no intervalo de 14,22-17,44 g (21,3%) e o comprimento padrão mais frequente foi observado no intervalo de classe 99,61-104,85 mm (21,3%). Em relação à ecomorfologia, 25,33% dos indivíduos apresentaram um índice de compressão no intervalo de classe 2,67-2,81 mm, ao passo que 32% apresentaram uma relação de aspecto da nadadeira peitoral no intervalo de classe 185,54-212,84 mm². Em comparação com outras espécies do gênero *Triporthesus*, nota-se a conservação de características morfológicas e ecomorfológicas em toda a família Triporthesidae, onde as espécies geralmente são lateralmente comprimidas e com alta relação de aspecto da nadadeira peitoral. Isto indica que *T. signatus* é característica de ambientes de correntezas mais lentas e são capazes de percorrer grandes distâncias. Esse potencial de dispersão pode explicar a sua ampla distribuição nas drenagens costeiras da região Nordeste, sendo encontrada nas bacias do Mearim e Turiaçu (estado do Maranhão), Parnaíba (estado do Piauí), Jaguaribe (estado do Ceará) e Paraíba (estado da Paraíba)

Palavras chaves: Adaptação, Morfometria, Rio Parnaíba.

INTRODUÇÃO

A ecomorfologia é o estudo das relações entre a morfologia e os aspectos ecológicos dos indivíduos, tendo como suposição de que tais relações resultam de pressões seletivas exercidas pelo ambiente no nicho ecológico das espécies e de seus indivíduos, o que possibilita delimitar grupos tróficos por espécies (WATSON & BALON, 1984).

Os peixes podem ser classificados de acordo com seu modo de vida e hábitat, apresentando uma relação evidente entre sua morfologia e/ou fisiologia e o ambiente onde vive, assim como sua ecologia e comportamento (LOWE-McCONNELL, 1999). A adaptação é um aspecto importante para compreendermos as relações entre a morfologia e ecologia das espécies e que pode ser definida como: “qualquer estrutura desenvolvida diretamente por seleção natural em que se observa um aumento de aptidão devido à relação funcional existente entre a estrutura em questão e o ambiente na qual o organismo habita” (PERES-NETO, 1999).

Segundo PERES-NETO (1999; Pág. 210), na análise dos atributos (i.e., índices) ecomorfológicos, pressupõe-se que os mesmos representam a interação entre fenótipo e meio ambiente, e que as adaptações locais determinam o modo de operação de um organismo. Estes índices expressam características específicas do indivíduo em relação ao seu meio, podendo ser interpretadas como indicadores de hábitos de vida ou de adaptações das espécies à ocupação de diferentes hábitats, como a forma das nadadeiras, do corpo e da boca, que influenciam na performance do peixe na obtenção de recursos alimentares e a forma como vivem, onde é ponto determinante na sua classificação (LOWE – McCONNELL, 1999).

A família Triportheidae (Actinopterygii: Characiformes) é um clado monofilético composta por 22 espécies reconhecidas com distribuição na América do Sul (MARIGUELA *et al.*, 2016). As espécies apresentam, em geral, uma morfologia bem característica, com a região peitoral comprimida lateralmente formando uma quilha e com nadadeiras peitorais longas, que ultrapassam as bases das nadadeiras ventrais (MALABARBA, 2004). Na bacia hidrográfica do

Parnaíba, temos como representante a espécie *Triportheus signatus* GARMAN, 1890, também conhecida como sardinha de água doce (MAZZONI *et al.*, 2010). Esta espécie é de pequeno porte, não ultrapassando os 20 cm, todavia, há pouca informação a respeito de sua morfologia, assim como de aspectos relacionados à sua biologia em geral (i.e., ecologia, comportamento, reprodução). Desta forma o presente estudo busca descrever a ecomorfologia dos espécimes de *Triportheus signatus*, no rio Parnaíba entre os municípios de Joca Marques e Luzilândia.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e coleta

As coletas dos espécimes de *Triportheus signatus* ocorreram em uma área no rio Parnaíba na divisa entre os municípios de Joca Marques e Luzilândia (3° 32' 0" S; 42° 24' 5" O; e 3° 27' 40" S; 42° 22' 18" O) estado do Piauí (Figura 1). A área é caracterizada por ribanceiras e bancos de areia no meio do rio, com água de aspectos claro e corrente. As capturas dos espécimes ocorreram nos meses de agosto, setembro e outubro de 2016. Os peixes foram capturados com redes de pesca de malha nº 0,4 com 2 metros de altura e 100 metros de comprimento e com o auxílio de barco ou canoa. O método da pescaria foi de arrasto descendo sobre as águas correntes do rio Parnaíba, sendo que cada pescaria teve duração de 10 minutos. As capturas dos peixes ocorreram no período de pesca liberado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA). Depois de capturados, os espécimes foram sacrificados por imersão em gelo.

Dados morfométricos, índices ecomorfológicos e análise dos dados

A massa corporal (g) e um total de 14 medições de morfometria (mm) foram registradas de cada espécime com o uso de um paquímetro (0,1 mm) de acordo com GATZ (1979) (Tabela 1). A partir dos valores dessas medições morfométricas, 5 índices ecomorfológicos foram calculados (Tabela 2). A média e o desvio padrão foram calculados para ambos, medidas

morfométricas e índices ecomorfológicos, assim como foram feitas distribuições de frequências para as variáveis.

RESULTADOS

Foram coletados 75 indivíduos de *Triportheus signatus* (Figura 2). Em média, os espécimes apresentaram massa de 22,48 g ($\pm 6,82$), comprimento padrão 101,56 mm ($\pm 9,48$), comprimento da cabeça 26,10mm($\pm 2,76$), altura da cabeça 16,51mm ($\pm 1,31$), diâmetro do olho 8,22 mm($\pm 0,72$), altura máxima do corpo 34,51 mm ($\pm 3,30$), altura média do corpo 18,99 mm ($\pm 2,93$), largura máxima do corpo 12,23 mm ($\pm 1,95$), comprimento do pedúnculo 6,71 mm ($\pm 1,49$), largura do pedúnculo 4,19 mm ($\pm 1,24$), comprimento da nadadeira peitoral 34,41 mm ($\pm 6,70$), largura da nadadeira peitoral 6,02 mm ($\pm 1,24$), largura da boca 7,43 mm ($\pm 0,95$), altura da boca 5,37 mm ($\pm 1,08$) altura da nadadeira caudal 21,99 mm ($\pm 4,34$).

A maior frequência de massa foi observada no intervalo de classe 14,22-17,44 g, com 21,3% dos espécimes (Figura 3). O comprimento padrão mais frequente foi observado no intervalo de classe 99,61-104,85 mm, correspondendo a 21,3% dos espécimes (Figura 4). O comprimento da cabeça mais frequente foi observado no intervalo de classe 24,64-25,94 mm, correspondendo a um percentual estimado de 22,7% (Figura 5). A maior frequência de altura da cabeça foi observada no intervalo de classe 16,44-17,24 mm, correspondendo a um percentual estimado de 25,3% (Figura 6). O diâmetro do olho mais frequente foi observado no intervalo de classe 7,41-7,78 mm, correspondendo 22,7% dos espécimes (Figura 7). A altura máxima do corpo de maior frequência foi observada no intervalo de classe 35,47-37,19 mm, correspondendo a um percentual estimado de 20% (Figura 8). A altura média do corpo mais frequente foi observada no intervalo de classe 17,64-20,14 mm, correspondendo a um percentual estimado de 41,3% (Figura 9). A largura máxima do corpo mais frequente foi observada no intervalo de classe 11,51-12,31 mm, correspondendo a 18,7% dos

espécimes (Figura 10). O comprimento do pedúnculo mais frequente foi observado no intervalo de classe 6,21-6,98 mm, correspondendo a 24% dos espécimes (Figura 11). A maior frequência da largura do pedúnculo foi observada no intervalo de classe 3,91-4,84 mm, correspondendo a 36% dos espécimes (Figura 12). O comprimento da nadadeira peitoral mais frequente foi observado no intervalo de classe 33,53-36-75 mm, correspondendo a um percentual estimado de 40% (Figura 13). A maior frequência da largura da nadadeira peitoral foi observada no intervalo de classe 5,45-6,09 mm, correspondendo a 22,7% dos espécimes (Figura 14). A largura da boca mais frequente foi observada no intervalo de classe 6,44-6,95 mm, correspondendo a 24% dos espécimes (Figura 15). A altura da boca de maior frequência foi observada no intervalo de classe 4,52-5,14 mm, correspondendo a 26,7% dos espécimes (Figura 16). A altura da nadadeira caudal mais frequente foi observada no intervalo de classe 21,91-24,36 mm, correspondendo a 26,7% dos espécimes (Figura 17).

Em relação aos índices ecomorfológicos, *T. signatus* apresentou índice de compressão médio de 2,83 mm ($\pm 0,25$), índice de depressão médio de 0,55 mm ($\pm 0,08$), área relativa da nadadeira caudal média de 0,002 mm² ($\pm 0,0004$), área relativa da nadadeira peitoral média 0,005 mm² ($\pm 0,001$), relação de aspecto da nadadeira peitoral 198,31 mm ($\pm 49,57$). A maior frequência do índice de compressão foi observada no intervalo de classe 2,67-2,81 mm, correspondendo a 25,33% (Figura 18). O índice de depressão mais frequente foi observado no intervalo de classe 0,52-0,58 mm, correspondendo a 55% (Figura 19). A área relativa da nadadeira caudal mais frequente foi observada no intervalo de classe 0,001-0,002 mm², correspondendo a 22,67% (Figura 20). A maior frequência da área relativa da nadadeira peitoral foi observada no intervalo de classe 0,61-0,68 mm², correspondendo a 34,67% (Figura 21). A relação de aspectos da nadadeira peitoral mais frequente foi

observada no intervalo de classe 185,54-212,84 mm², correspondendo a 32% dos espécimes (Figura 22).

DISCUSSÃO

A espécie *Triportheus signatus* apresenta uma morfologia característica do gênero, a região peitoral comprimida lateralmente formando uma quilha. Todavia, seu tamanho e massa corporal, indicam que esta espécie está entre as menores da família Triportheidae. Por exemplo, *Triportheus magdalene* pode atingir 360mm e 470g, *T. rotundatus* pode atingir 268mm e 235 g, *T. albus* alcança 257 mm e 200 g e *T. auritus* 255 mm e 277,24 g. Entre as espécies menores, *T. orinocensis* pode atingir 135 mm, *T. guenther* alcança 134 mm, *T. venezuelensis* alcança 119 mm, *T. curtus* alcança 107 mm e *T. pictus* alcança 107 mm (NAKAGAWA, 2011).

COSTA-NOVAES *et al.* (2014) registraram indivíduos de *T. signatus* com comprimento de 195 mm e 128g no Reservatório de Santa Cruz – RN, localizado na bacia hidrográfica Apodi-Mossoró. Estas medidas caracterizam *T. signatus* como uma espécie de porte intermediário dentro da família Triportheidae. Todavia, no presente estudo, o maior espécime apresentou um comprimento de 131 mm e massa de 40 g, valores bem menores que os observados por estes autores. MALABARBA (2004), em sua revisão do gênero *Triportheus*, considerou *T. signatus* como uma espécie pequena entre as demais do gênero. O espécime de maior comprimento apresentou 158 mm, sendo que os espécimes holótipos medidos variaram entre 92 – 147 mm de comprimento, todos coletados no Rio Poti, tributário do Rio Parnaíba, em Teresina – PI. FEITOSA *et al.* (2014) registraram um tamanho médio de 112,5 mm em espécimes de *T. signatus* coletados no Açude de Bocaina, estado do Piauí, com o maior espécime medindo cerca de 140 mm. Estas medidas aproximam-se mais das obtidas dos espécimes coletados na divisa entre os municípios de Joca Marques e Luzilândia – PI.

A ecomorfologia o *T. signatus* apresentou índices que mostram as características marcantes dessa espécie. O primeiro indicador, o índice de compressão (IC) com valores aproximados a outras espécies do gênero, a saber *Triportheus albus* e *T. elongatus* com ICs de 2,72 mm e 2,51 mm, respectivamente, em ambientes lacustres da Amazônia (SIQUEIRA-SOUZA *et al.*, 2017). Assim, parece que ICs com valores entre 2,5 mm e 3 mm pode ser uma característica associada ao gênero, o que indica que as espécies de *Triportheus* ocupam locais de correnteza mais lentas (GATZ, 1979; WATSON & BALON, 1984). Estes valores também indicam que as espécies de *Triportheus* são capazes de elevada manobrabilidade (WERNER, 1977; WEBB *et al.*, 1996). O índice de depressão médio (ID) *T. signatus* foi um pouco maior que os apresentados por *T. albus* e *T. elongatus* (0,378 e 0,366, respectivamente; SIQUEIRA-SOUZA *et al.*, 2017). Isto reforça a observação anterior de que espécies de *Triportheus* são habitantes de ambientes de correntezas mais lentas e necessitam nadar para manter sua posição na coluna d'água (GATZ, 1979; BREDA *et al.*, 2005). As áreas relativas das nadadeiras caudais (ARNC) de *T. signatus* foram baixas, evidenciando que esta espécie explora ambientes mais elevados na coluna d'água, sendo nectônica (BALON *et al.*, 1986). A área relativa da nadadeira peitoral (ARNP) de *T. signatus* apresentou valores muito baixos, o que indica que os espécimes são nadadores rápidos (BREDA *et al.*, 2005). A relação de aspecto da nadadeira peitoral (RANP) caracterizou-se por valores elevados, indicando que *T. signatus* é capaz de percorrer grandes distâncias (KEAST & WEBB, 1996). SIQUEIRA-SOUZA *et al.* (2017) observou resultados semelhantes para *T. albus* e *T. elongatus*, caracterizando estas espécies como excelentes nadadoras e capazes de se dispersarem por uma grande diversidade de ambientes aquáticos na Amazônia (FERNANDES, 2006).

T. signatus é encontrado em ampla distribuição nas drenagens costeiras da região Nordeste, sendo encontrada nas bacias do Mearim e Turiaçu (estado do Maranhão), Parnaíba (estado do Piauí), Jaguaribe (estado do Ceará) e Paraíba (estado da Paraíba) (MALABARBA,

2004; NAKAGAWA, 2011). Assim, populações desta espécie devem estar sob diferentes pressões ambientais, que serão refletidas em sua ecomorfologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALON, E. K.; CRAWFORD, S. S.; LELEK, A. 1986. Fish communities of the upper Danube river (Germany, Austria) prior to the new Rhein-Main-Donau connection. **Environmental Biology of Fishes** **15**: 243-271.
- BREDA, L.; OLIVEIRA, E. F. & GOULART, E. 2005. Ecomorfologia de locomoção de peixes para espécies neotropicais. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, **27**: 371-381.
- COSTA-NOVAES, J. L.; SILVA DA COSTA, R.; MOURATO, B. L. & PERETTI, D. 2014. Length-weight relationships of six freshwater fish species from the semiarid region of Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, **30**: 1101-1102.
- FEITOSA, F. S.; SILVA, D. H. & SOUZA, A. H. F. F. 2014. Aspectos da alimentação e estágios gonadais de *Tripottheus signatus* (Garman, 1890) em um açude público no semiárido, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** **14**: 29-35.
- FERNANDES, C. C. 2006. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. **Ecology Freshwater Fish**, **6**: 36-44.
- GATZ, A. J. JR. 1979. Community organization in fishes as indicated by morphological features. **Ecology**, **60**: 711-718.
- GATZ, A. J. JR. 1981. Morphological inferred niche differentiation in stream fishes. **The American Midland Naturalist** **160**: 10-21.
- KEAST, A. & WEBB, D. 1996. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, Lake Opinicon, Ontario. **Journal of the Fisheries Board of Canada**, **23**: 1845-1874.

- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, EDUSP, 534p.
- MALABARBA, M. C. S. L. 2004. Revision of the Neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, **2**: 167-204.
- MARIGUELA, T. C.; ROXO, F. F.; FORESTI, F. & OLIVEIRA, C. 2016. Phylogeny and biogeography of Triportheidae (Teleostei: Characiformes) based on molecular data. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, **96**: 130-139.
- MAZZONI, R.; MORAES, M.; REZENDE, C. F. & MIRANDA, J. C. 2010. Alimentação e padrões ecomorfológicos das espécies de peixes de riacho do alto rio Tocantins, Goiás, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, **100**: 162-168.
- NAKAGAWA, R. K. 2011. **O gênero *Triportheus* Cope 1872 (Teleostei; Characiformes; Characidae): aspectos taxonômicos, distribuição geográfica e estudo da musculatura cefálica**. Dissertação, Universidade de São Paulo, 133p.
- OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E.; BREDÁ, L.; MINTE-VERA, C. V.; PAIVA, L. R. S. & VISMARA, M. R. 2010. Ecomorphological patterns of the fish assemblage in a tropical floodplain: effects of trophic, spatial and phylogenetic structures. **Neotropical Ichthyology**, **8**: 569-586.
- PERES-NETO, P. R. 1999. Alguns métodos e estudos em ecomorfologia de peixes de riacho. *In*: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds), *Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis*, vol. VI. Rio de Janeiro.
- SIRQUEIRA-SOUZA, F. K.; BAYER, C.; CALDAS, W. H.; CARDOSO, D. C.; YAMAMOTO, K. C. & FREITAS, C. E. C. 2017. Ecomorphological correlates of twenty dominant fish species of Amazonian floodplain lakes. **Brazilian Journal of Biology**, **77**: 199-206.
- SOUZA, C. E. & BARRELLA, W. 2009. Ecomorphology Attributes on Fish from the Southern area in the State of São Paulo., **Revista Eletrônica de Biologia**, **2**: 1-34.

- WATSON, D. J. & BALON, E. K. 1984. Ecomorphological analysis of fish taxocenoses in rainforest stream of northern Borneo. **J. Fish. Biol.**, **145**: 303-320.
- WEBB, P. W.; LALIBERTE, G. D. & SCHRANK, A. J. 1996. Does body and fin form affect the maneuverability of fish traversing vertical and horizontal slits? **Environmental Biology of Fishes**, **46**: 7-14.
- WERNER, E. E. 1977. Species packing and niche complementarity in three sunfishes. **The American Naturalist**, **111**: 553-578.
- WINEMILLER, K. O. 1991. Ecomorphological diversification in low-land fresh water fish assemblages from five biotic regions. **Ecological Monographs**, **61**: 343-365.

Tabela 1: Medidas registradas de cada espécime de *Triportheus signatus*.

MEDIDA	SIGLA	EXPLICAÇÃO
Comprimento padrão	CP	Distância entre a ponta do focinho e a extremidade da última vértebra caudal
Comprimento da Cabeça	CC	Distância entre a ponta do focinho e a extremidade posterior do opérculo
Altura da Cabeça	AC	Distância entre a borda ventral à dorsal da cabeça na mesma linha da altura do olho.
Diâmetro do olho	DO	Distância vertical da borda ventral da cabeça ao meio do olho
Altura máxima do corpo	AMC	Máxima distancia vertical entre a borda ventral e dorsal do corpo
Altura média do corpo	AMeC	Distância vertical tomada da borda ventral a linha mediana do corpo. Medida na região de mais altura.
Largura máxima do corpo	LMC	Máxima distancia transversal do corpo, perpendicular ao eixo longitudinal
Comprimento do Pedúnculo	CPe	Distância horizontal entre a borda posterior da base da nadadeira anal a borda posterior da última vértebra
Largura do pedúnculo	LPe	Distância transversal tomada na mesma região da altura do pedúnculo.
Comprimento da Nadadeira peitoral	CNPT	Distância horizontal da base da nadadeira peitoral até sua extremidade distal
Largura da Nadadeira peitoral	LNPT	Maior largura da nadadeira em um eixo perpendicular ao eixo do comprimento, totalmente aberta.
Largura da Boca	LB	Distância transversal entre um lado e outro da boca
Altura da Boca	AB	Distância vertical entre um lado e outro da boca aberta
Altura da nadadeira Caudal	ANC	Distância máxima entre as duas extremidades da nadadeira.

Tabela 2: Índices ecomorfológicos calculados para *Triportheus signatus*.

ÍNDICE	FÓRMULA	EXPLICAÇÃO
Índice de Compressão	IC= MaxC/LMaxC	Altura máxima do corpo / largura máxima. Valores altos indicam peixes bastantes comprimidos e que ocupam locais de baixa velocidade de corrente (WATSON & BALON, 1984).
Índice de Depressão	ID= MeC/AMaxC	Altura média do corpo/ Altura máxima do corpo. Baixos valores indicam peixes dorsoventralmente deprimidos, habitantes de ambientes com elevado fluxo (GATZ, 1981).
Área relativa da nadadeira caudal	ARNC= ANC/(CP) ²	Largura da nadadeira caudal/Comprimento padrão ao quadrado. Grandes nadadeiras caudais indicam movimentos em arrancadas rápidas, modo típico de natação de vários peixes bentônicos (BALON <i>et al.</i> , 1986).
Área relativa da nadadeira peitoral	ARNP= LNPT/(CP) ²	Largura da nadadeira peitoral/Comprimento padrão ao quadrado. Altos valores são encontrados em peixes nadadores lentos, que utilizam suas nadadeiras peitorais para fazerem manobras (OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2010).
Relação de aspecto da nadadeira peitoral	RANP= (CNPT) ² /LNPT	Comprimento da nadadeira peitoral ao quadrado/ Largura da nadadeira peitoral. Valores elevados significam que as nadadeiras peitorais são longas e estreitas e estão presentes em peixes que percorrem grandes distâncias (SOUZA & BARRELA, 2009)



Figura 1: Área de coleta dos espécimes de *Triportheus signatus* na divisa entre os municípios de Joca Marques e Luzilândia no Baixo Parnaíba – PI.



Figura 2: Espécime de *Triportheus signatus* coletado na divisa entre os municípios de Luzilândia e Joca Marques, Piauí.

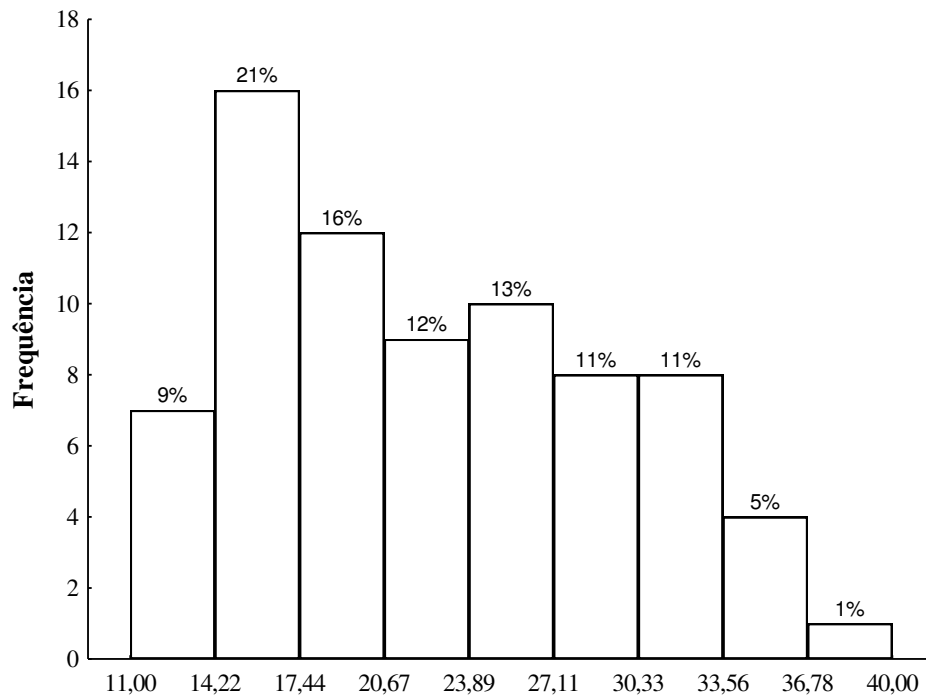


Figura 3: Distribuição das frequências da massa (g) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

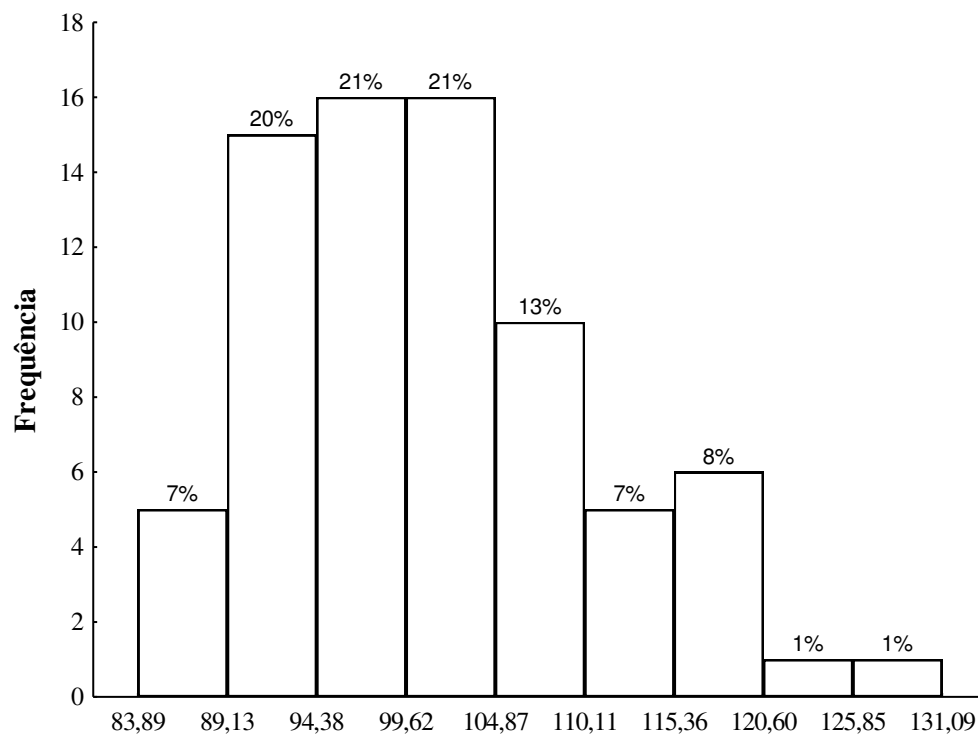


Figura 4: Distribuição das frequências do comprimento padrão (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

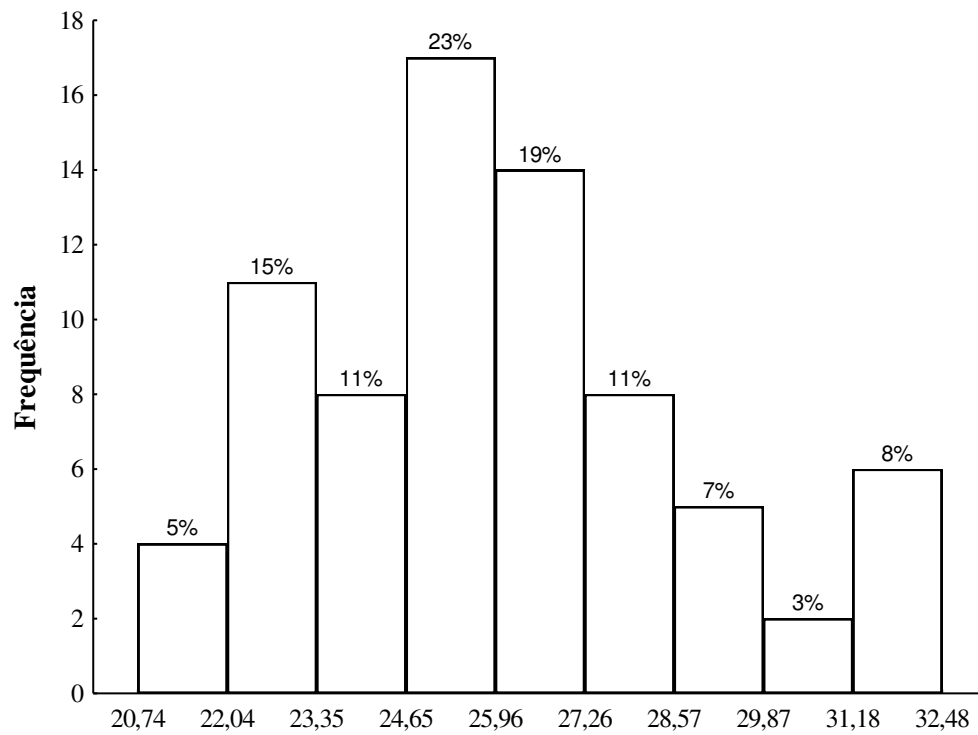


Figura 5: Distribuição das frequências do comprimento da cabeça (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

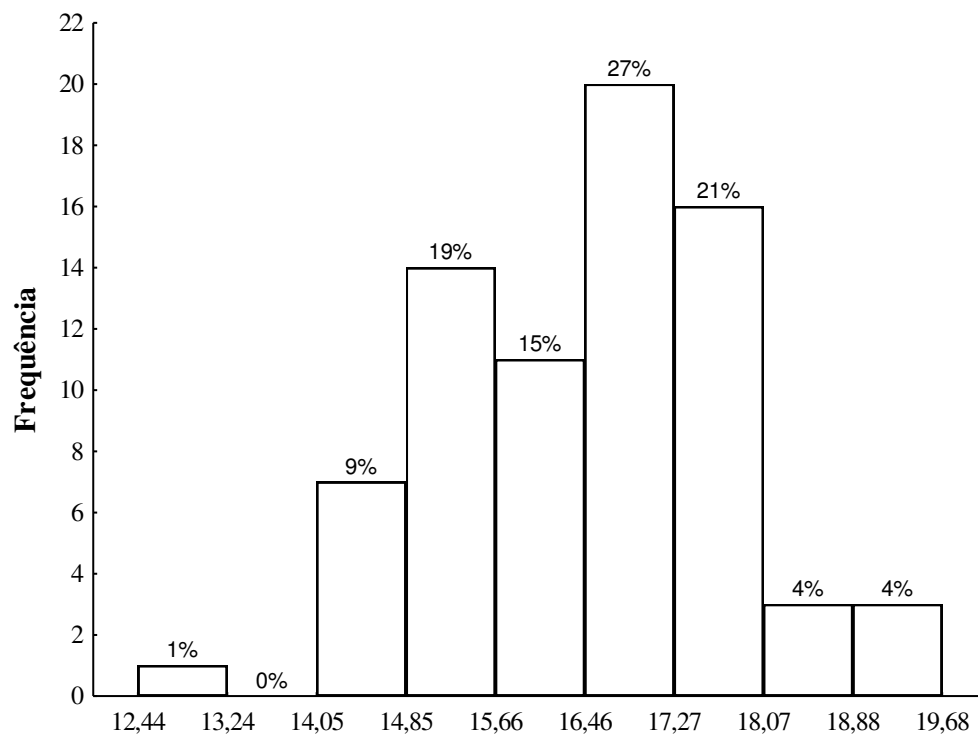


Figura 6: Distribuição das frequências da altura da cabeça (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016

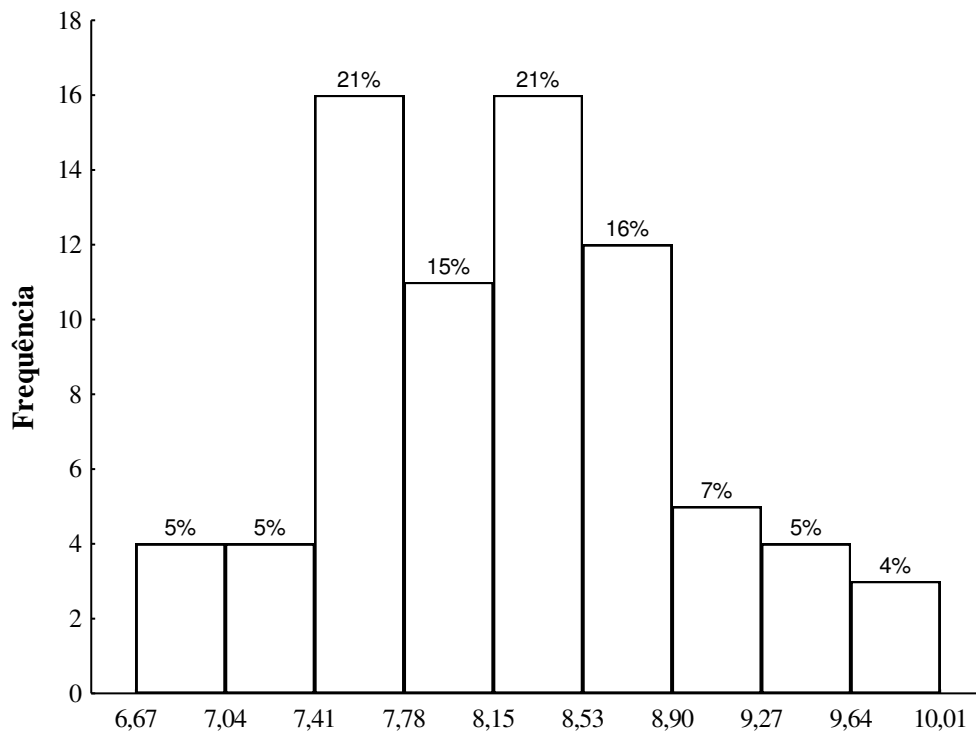


Figura 7: Distribuição das frequências do diâmetro do olho (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016

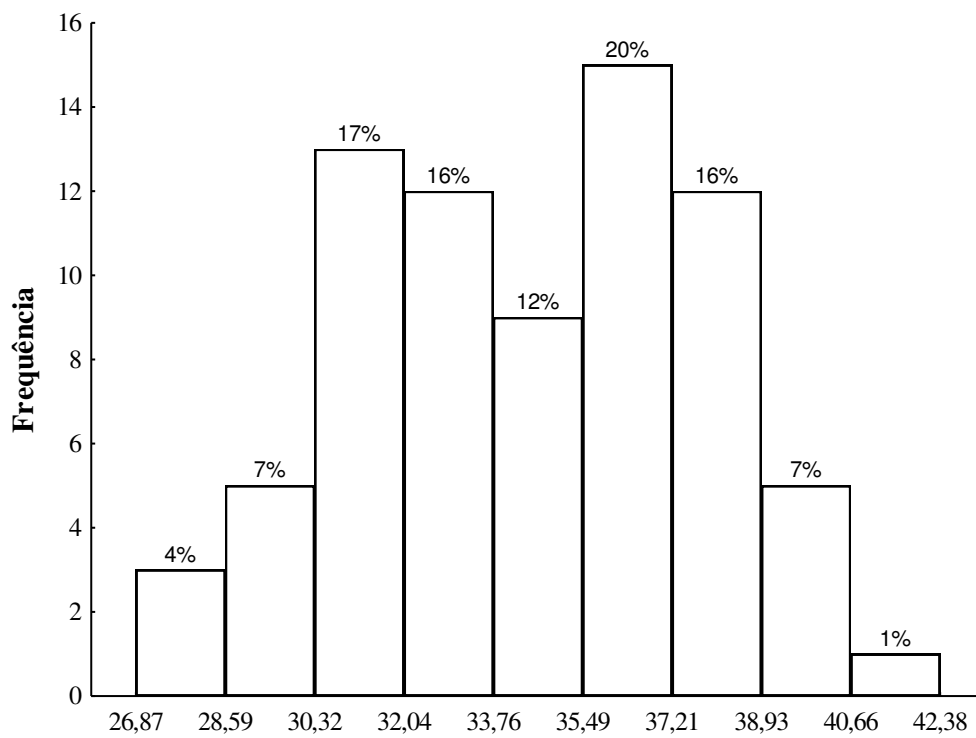


Figura 8: Distribuição das frequências da altura máxima do corpo (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

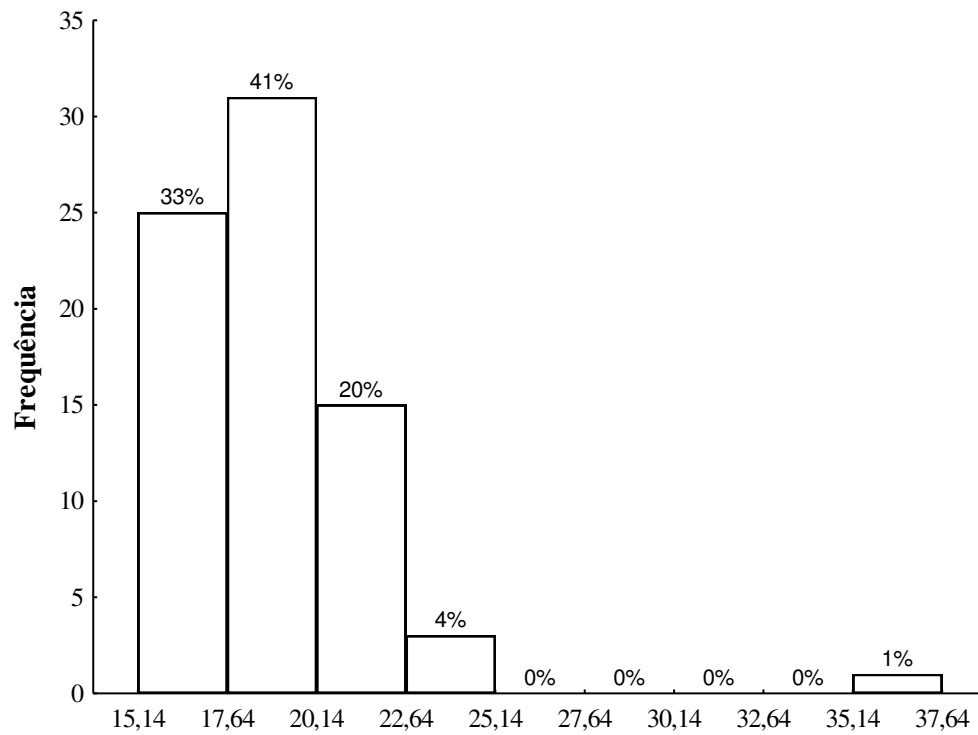


Figura 9: Distribuição das frequências da altura média do corpo (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

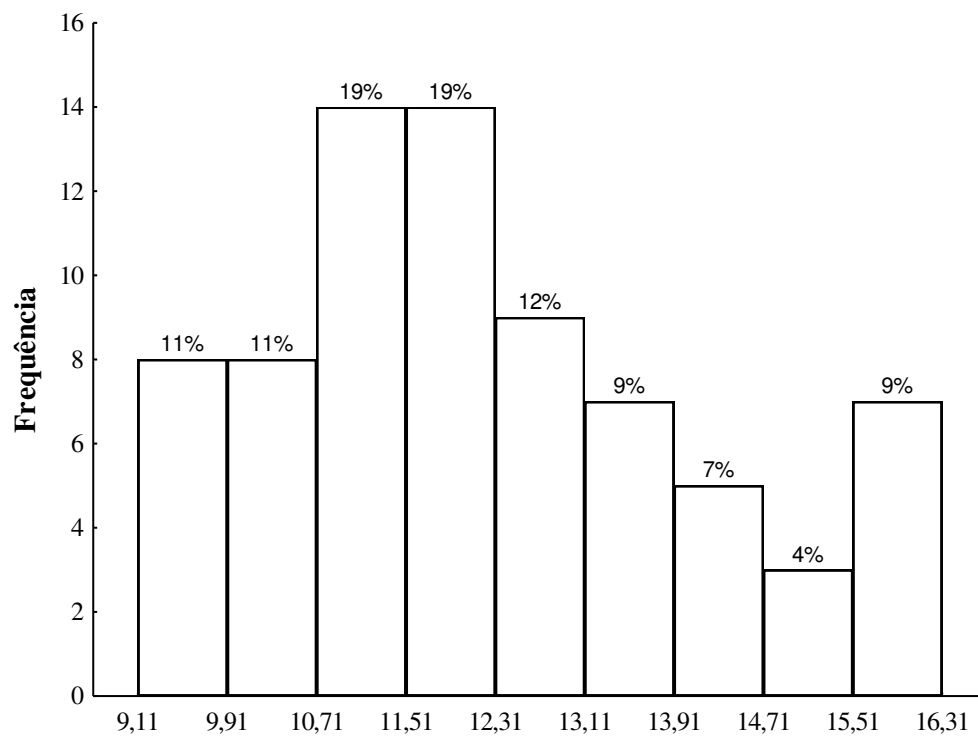


Figura 10: Distribuição das frequências da largura máxima do corpo (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

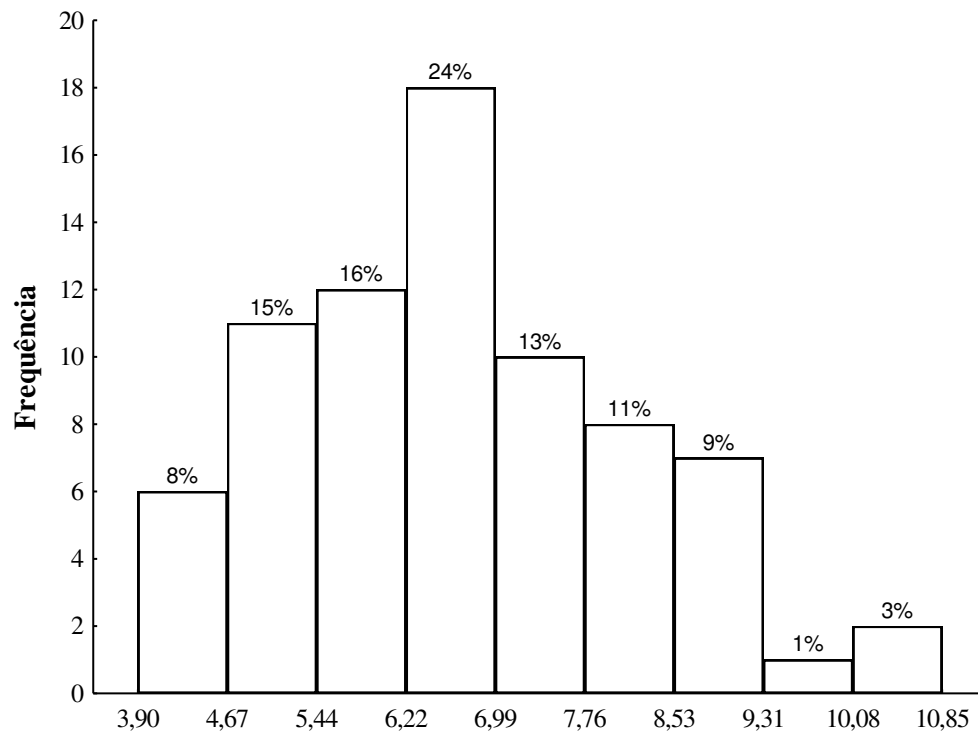


Figura 11: Distribuição das frequências do comprimento do pedúnculo (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

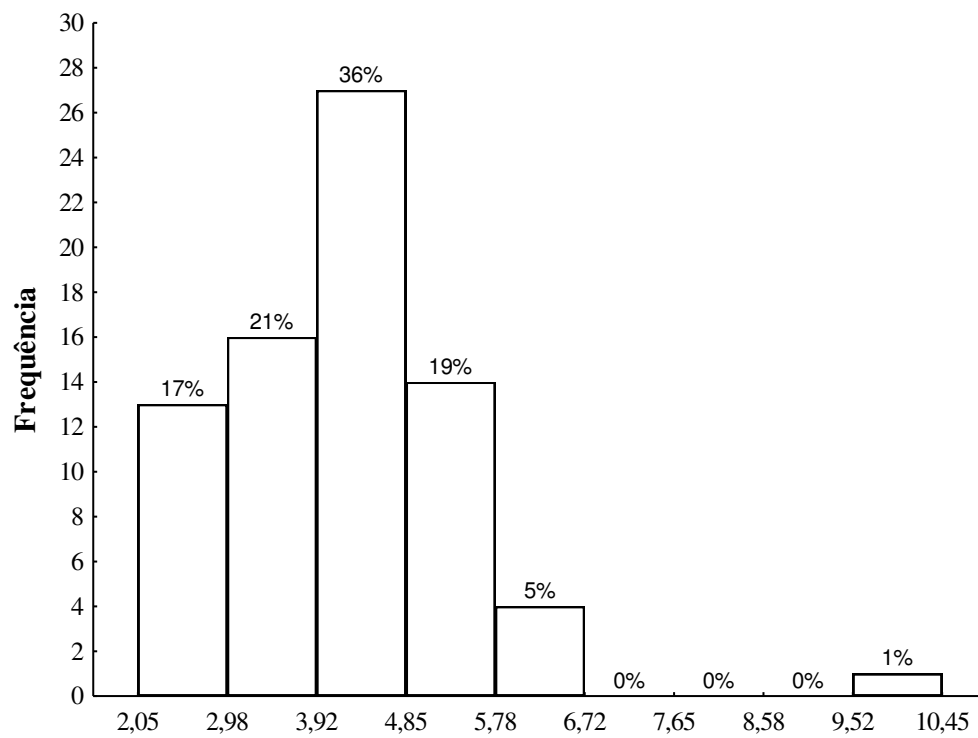


Figura 12: Distribuição das frequências relativas da largura do pedúnculo (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

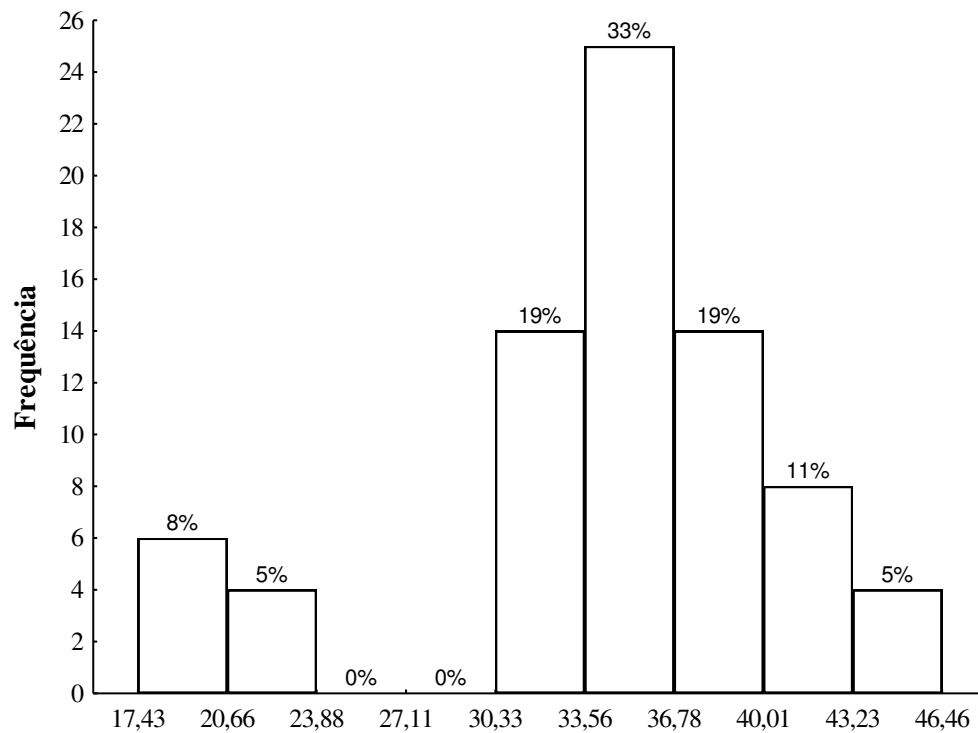


Figura 13: Distribuição das frequências relativas do comprimento da nadadeira peitoral (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

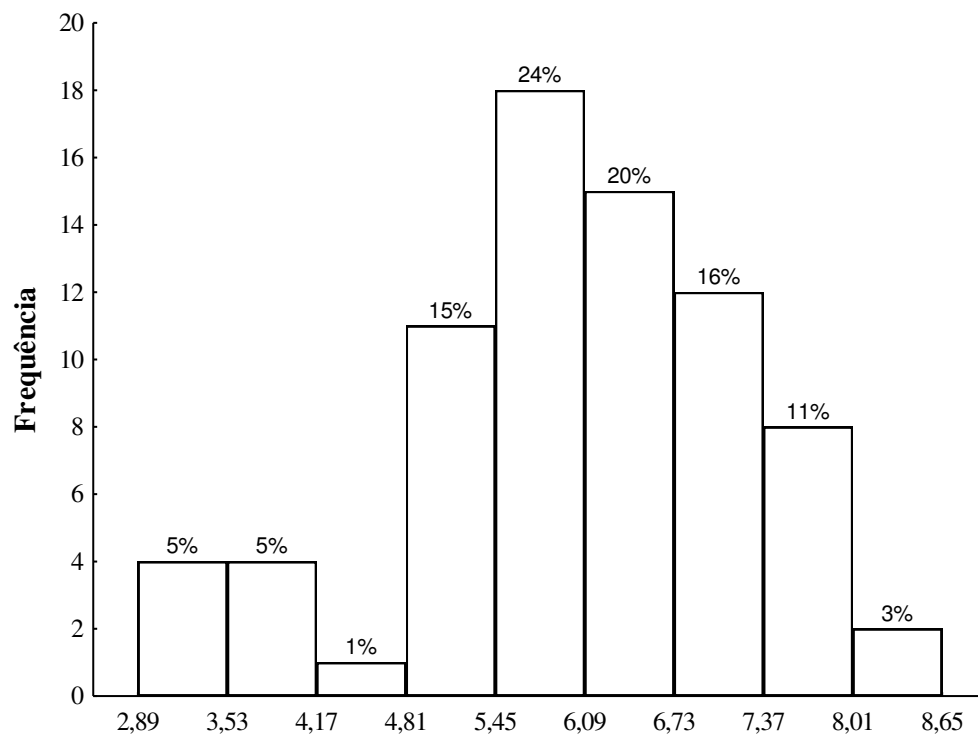


Figura 14: Distribuição das frequências da largura da nadadeira peitoral (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

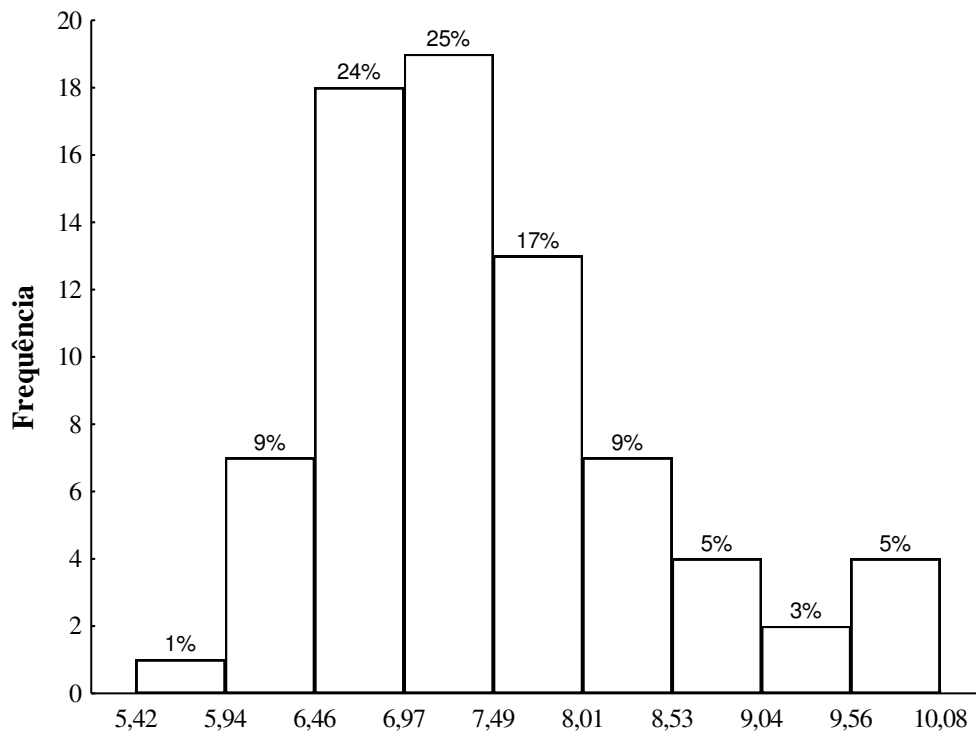


Figura 15: Distribuição das frequências da largura da boca (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

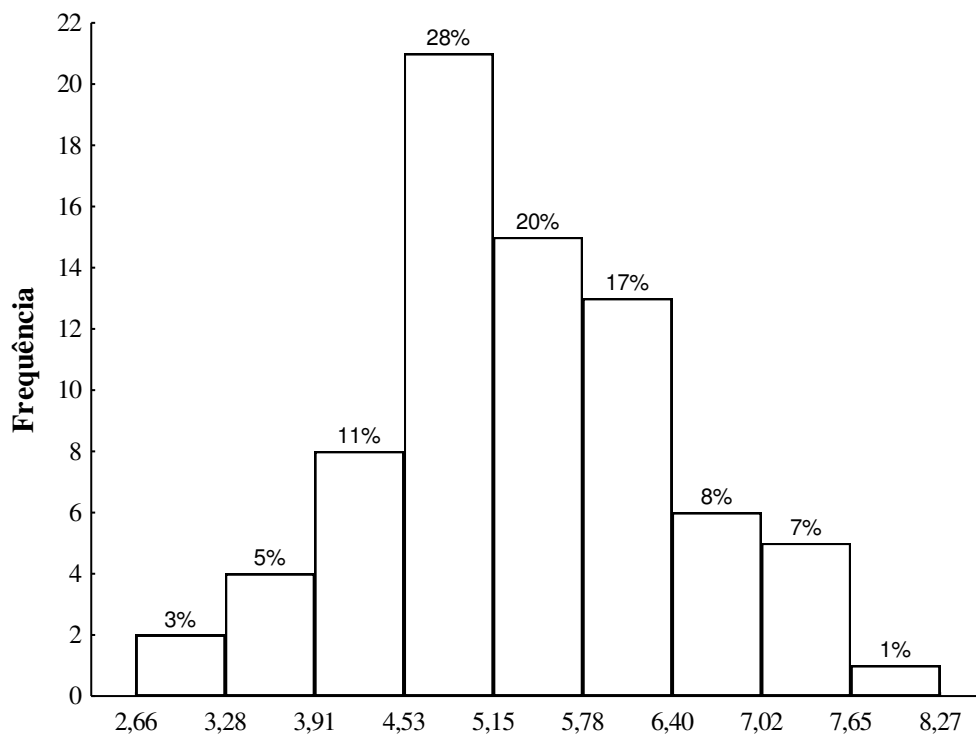


Figura 16: Distribuição das frequências da altura da boca (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

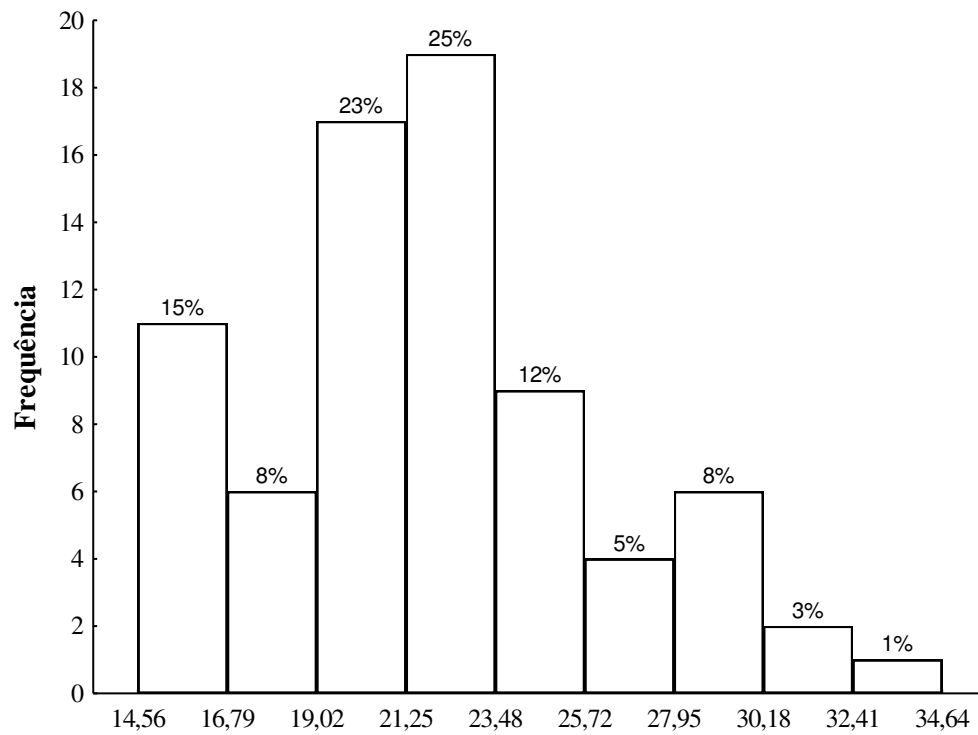


Figura 17: Distribuição das frequências relativas da altura da nadadeira caudal (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

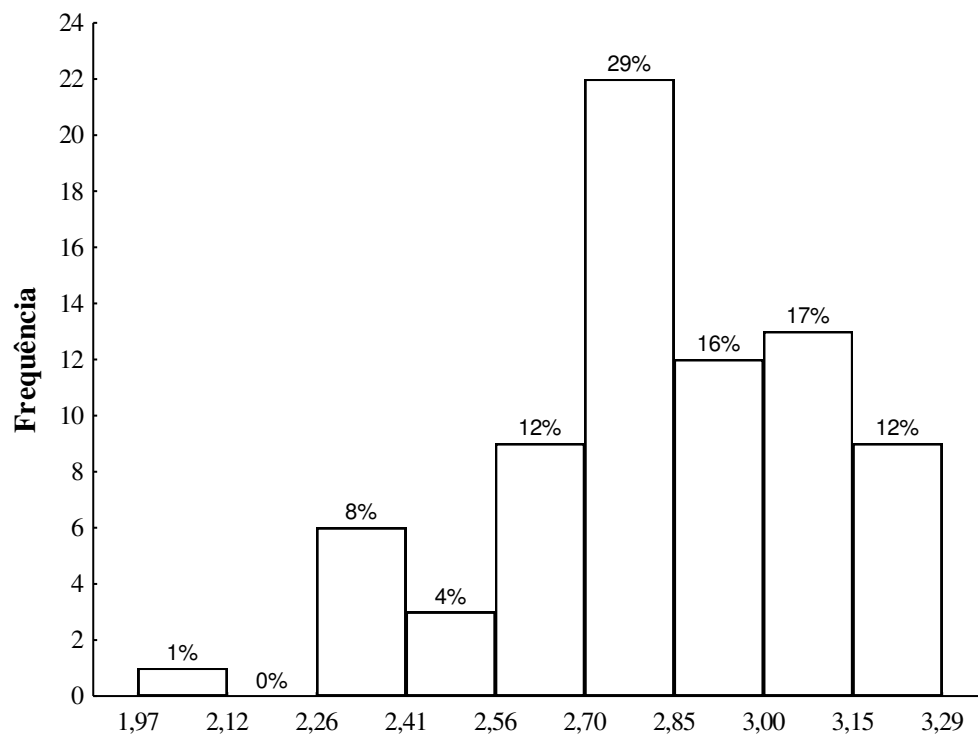


Figura 18: Distribuição das frequências relativas do índice de compressão (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

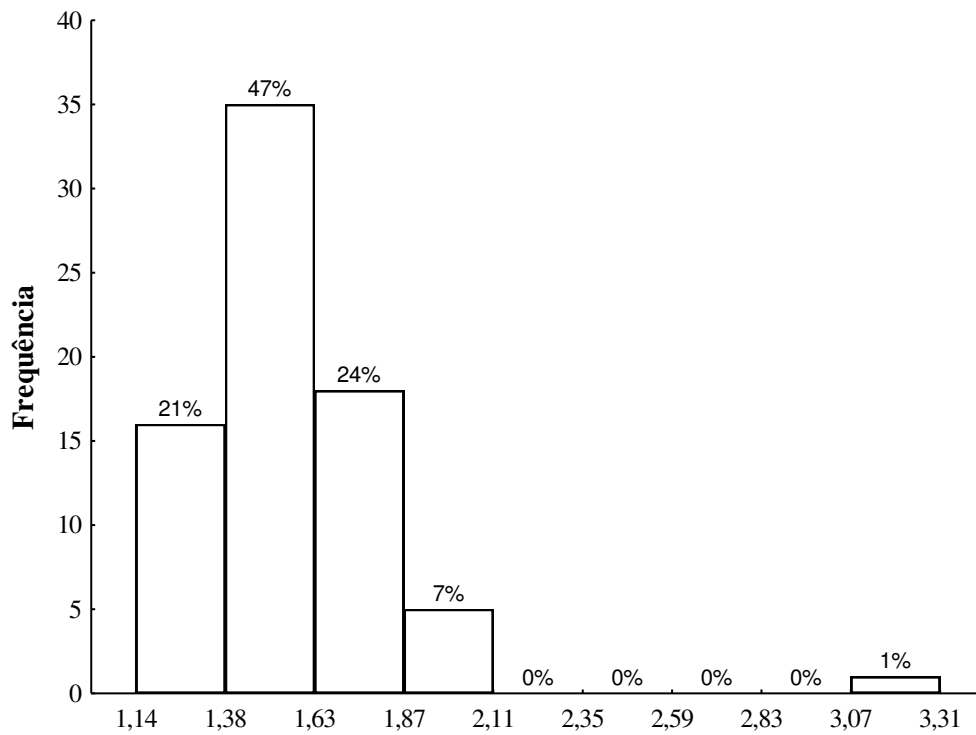


Figura 19: Distribuição das frequências do índice de depressão (mm) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

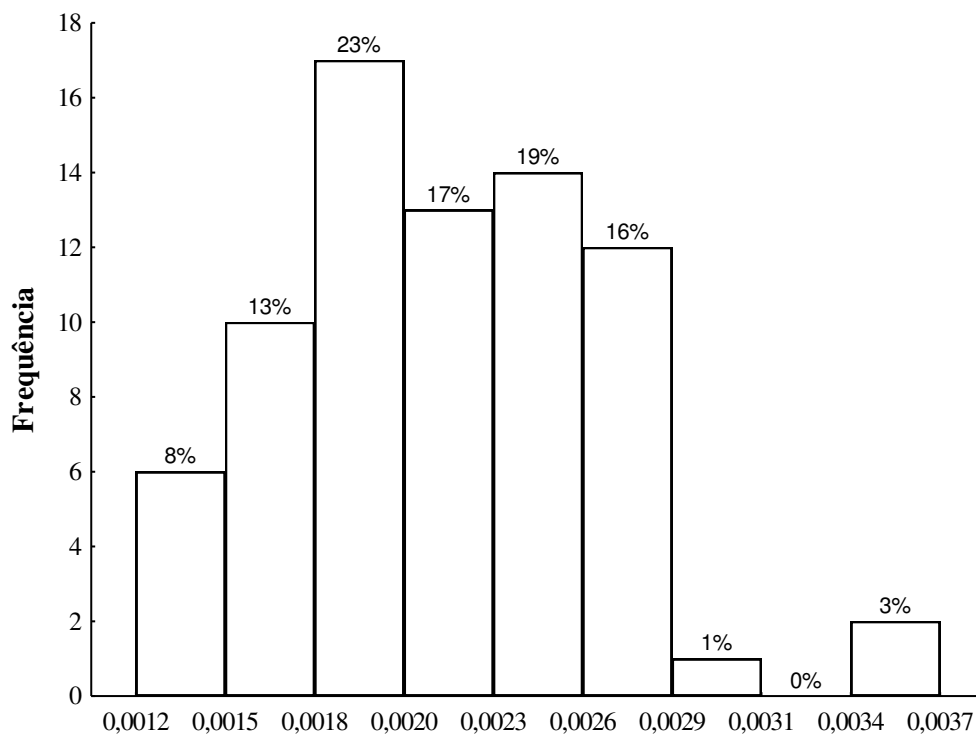


Figura 20: Distribuição das frequências da área relativa da nadadeira caudal (mm²) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

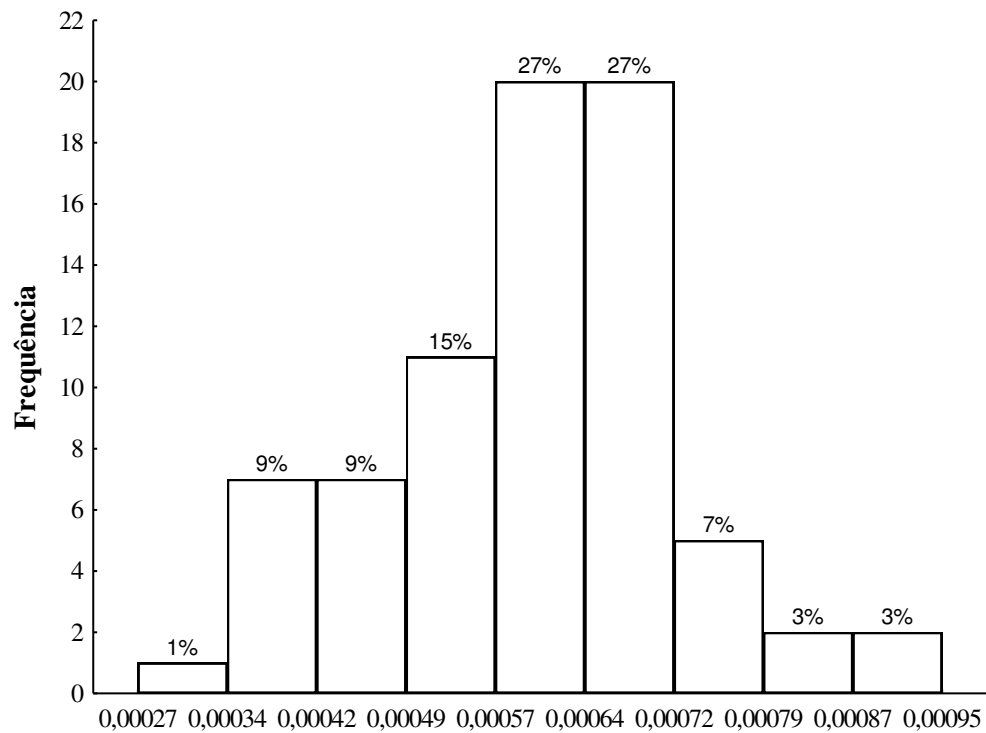


Figura 21: Distribuição das frequências da área relativa da nadadeira peitoral (mm²) de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

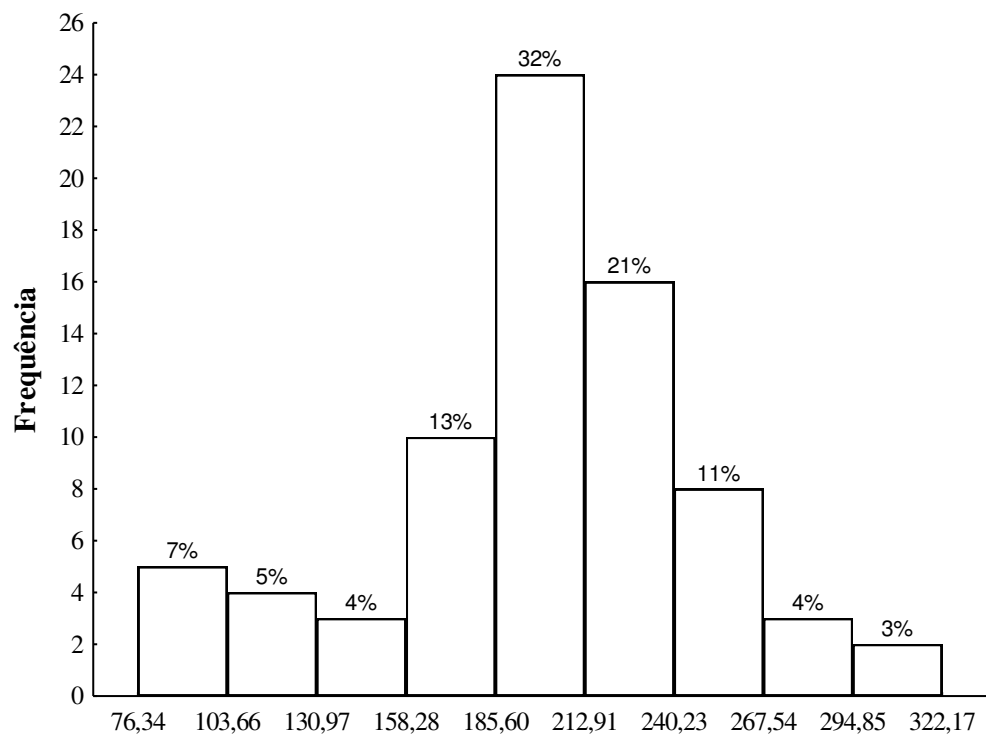


Figura 22: Distribuição das frequências da relação de aspecto da nadadeira peitoral de *T. signatus* de março a dezembro de 2016.

APÊNDICE

NORMAS DA REVISTA IHERINGIA – SÉRIE ZOOLOGIA

(<http://www.scielo.br/revistas/isz/pinstruc.htm>)

Escopo e política

O periódico **Iheringia, Série Zoologia**, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos completos originais em Zoologia, com ênfase em taxonomia e sistemática, morfologia, história natural e ecologia de comunidades ou populações de espécies da fauna Neotropical recente. Notas científicas não serão aceitas para publicação. Em princípio, não serão aceitas listas faunísticas, sem contribuição taxonômica, ou que não sejam o resultado de estudos de ecologia ou história natural de comunidades, bem como chaves para identificação de grupos de táxons definidos por limites políticos. Para evitar transtornos aos autores, em caso de dúvidas quanto à adequação ao escopo da revista, recomendamos que a Comissão Editorial seja previamente consultada. Também não serão aceitos artigos com enfoque principal em Agronomia, Veterinária, Zootecnia ou outras áreas que envolvam zoologia aplicada. Manuscritos submetidos fora das normas da revista serão devolvidos aos autores antes de serem avaliados pela Comissão Editorial e Corpo de Consultores.

Os artigos aceitos para a publicação se tornam propriedade da revista.

Forma e preparação de manuscritos

1. Submeter o manuscrito eletronicamente através do site: <http://submission.scielo.br/index.php/isz>.
2. Os manuscritos serão analisados por, no mínimo, dois consultores. A aprovação do trabalho, pela Comissão Editorial, será baseada no conteúdo científico, respaldado pelos pareceres dos consultores e no atendimento às normas. Alterações substanciais poderão ser solicitadas aos autores, mediante a devolução dos arquivos originais acompanhados das sugestões.
3. O teor científico do trabalho é de responsabilidade dos autores, assim como a correção gramatical.
4. O manuscrito, redigido em português, inglês ou espanhol, deve ser impresso em papel A4, em fonte "Times New Roman" com no máximo

30 páginas numeradas (incluindo as figuras) e o espaçamento duplo entre linhas. Manuscritos maiores poderão ser negociados com a Comissão Editorial.

5. Os trabalhos devem conter os tópicos: título; nomes dos autores (nome e sobrenome por extenso e demais preferencialmente abreviados); endereço completo dos autores, com e-mail para contato; abstract e keywords (máximo 5) em inglês; resumo e palavras-chave (máximo 5) em português ou espanhol; introdução; material e métodos; resultados; discussão; agradecimentos e referências bibliográficas. As palavras-chave não deverão sobrepor com aquelas presentes no título.

6. Não usar notas de rodapé.

7. Para os nomes genéricos e específicos usar itálico e, ao serem citados pela primeira vez no texto, incluir o nome do autor e o ano em que foram descritos. Expressões latinas também devem estar grafadas em itálico.

8. Citar as instituições depositárias dos espécimes que fundamentaram a pesquisa, preferencialmente com tradição e infraestrutura para manter coleções científicas e com políticas de curadoria definidas.

9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: BERTCHINGER & THOMÉ (1987), (BRYANT, 1915; BERTCHINGER & THOMÉ, 1987), HOLME et al. (1988).

10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com "et al.") e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados.

Exemplos:

BERTCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 4(3):215-223.

BRYANT, J. P. 1915. Woody plant-mammals interactions. In: ROSENTHAL, G. A. & BEREMBAUM, M. R. eds. *Herbivores: their interactions with secondary plants metabolites*. San Diego, Academic. v.2, p.344-365.

HOLME, N. A.; BARNES, M. H. G.; IWERSON, C. W. R.; LUTKEN, B. M. & MCINTYRE, A. D. 1988. *Methods for the study of marine mammals*. Oxford, Blackwell Scientific. 527p.

PLATNICK, N. I. 2002. The world spider catalog, version 3.0. American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>>. Acesso em: 10.05.2002.

11. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) são tratadas como figuras, numeradas com algarismos arábicos sequenciais e dispostas adotando o critério de rigorosa economia de espaço e considerando a área útil da página (16,5 x 24 cm) e da coluna (8 x 24 cm). A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova disposição aos autores. As legendas devem ser autoexplicativas. Ilustrações a cores implicam em custos a cargo dos autores. As figuras devem ser encaminhadas apenas em meio digital de alta qualidade (ver item 16).

12. As tabelas devem permitir um ajuste para uma (8 cm) ou duas colunas (16,5 cm) de largura, ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e autoexplicativo.

13. Figuras e tabelas não devem ser inseridas, somente indicadas no corpo do texto.

14. A listagem do material examinado deve dispor as localidades de Norte a Sul e de Oeste a Leste e as siglas das instituições compostas preferencialmente de até 4 letras, segundo o modelo abaixo:

VENEZUELA, Sucre: San Antonio del Golfe, (Rio Claro, 5o57'N 74o51'W, 430m) 5 ♀, 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN 2547). PANAMÁ, Chiriquí: Bugaba (Volcán de Chiriquí), 3 ♂, 3 ♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH 1091). BRASIL, Goiás: Jataí (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); Paraná: Curitiba, ♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula (Fazenda Kraeff, Mata com Araucária, 28o30'S 52o29'W, 915m), 5 ♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ 2147).

15. Recomenda-se que os autores consultem um artigo recentemente publicado na Iheringia Série Zoologia para verificar os detalhes de formatação.

16. Enviar o arquivo de texto em Microsoft Word (*.doc) ou em formato "Rich Text" (*.rtf). Para as imagens utilizar arquivos Bitmap TIFF (*.tif) e resolução mínima de 300 dpi (fotos) ou 600 dpi (desenhos em linhas). Enviar as imagens nos arquivos digitais independentes (não inseridas em arquivos do MS Word, MS Power Point e outros), nomeados de forma autoexplicativa (e. g. figura01.tif). Gráficos e tabelas devem ser inseridos em arquivos separados (Microsoft Excel para gráficos e Microsoft Word ou Excel para tabelas). Para arquivos vetoriais utilizar formato Corel Draw (*.cdr).

17. Para cada autor será fornecido um exemplar da revista. Os artigos também estarão na página do Scientific Electronic Library Online, SciELO/Brasil, disponível em www.scielo.br/isz.

Não há taxa para submissão e avaliação de artigos.