



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

**RELAÇÃO PESO - COMPRIMENTO DO OTÓLITO *Saggita* PARA O
PEIXE-ESPADA (PERCIFORMES: TRICHIURIDAE)**

Caio César da Silva Mendes Rosa

São Vicente - Brasil

2022

**RELAÇÃO PESO - COMPRIMENTO DO OTÓLITO *Saggita* PARA O
PEIXE-ESPADA (PERCIFORMES: TRICHIURIDAE)**

Discente: Caio César da Silva
Mendes Rosa

Orientador: Teodoro Vaske Junior

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal Paulista Julio de Mesquita Filho (Unesp), Instituto de Biociencias, Campus do Litoral Paulista (IB-CLP), como parte dos requisitos para obtenção do título bacharel em Ciências Biológicas, com habilitação em gerenciamento costeiro.

São Vicente – Brasil

2022

**RELAÇÃO PESO - COMPRIMENTO DO OTÓLITO *Saggita* PARA O
PEIXE-ESPADA (PERCIFORMES: TRICHIURIDAE)**

Caio César da Silva Mendes Rosa^{1*},
Teodoro Vaske Junior¹

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus São Vicente, Laboratório de Biologia, Ecologia e Fisiologia de Organismos Aquáticos. Praça Infante Dom Henrique s/n Parque Bitaru, 11330900 - São Vicente, SP Brasil, Telefone: (13) 35697153, Ramal:7153, Fax: (13) 34697146.

*Autor para quem enviar e-mail: caio.mendes@unesp.br

O artigo foi formatado segundo a revista: Boletim do Instituto de Pesca

São Vicente – Brasil

2022

Caio César da Silva Mendes Rosa

Relação peso – comprimento do otólito *saggita* para o peixe espada (Perciformes; Trichiuridae) em litoral paulista / Caio César. – São Vicente, 2022.
15p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado – Ciências Biológicas)
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente.
Orientador: Teodoro Vaske Junior

1. Pesca 2. Crescimento 3. Avaliação pesqueira.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**RELAÇÃO PESO - COMPRIMENTO DO OTÓLITO *Saggita* PARA O
PEIXE-ESPADA (PERCIFORMES: TRICHIURIDAE)**

**RELATIONSHIPS BETWEEN BODY SIZE AND OTOLITH *Saggita*
SIZE TO *Trichiurus lepturus* (PERCIFORMES: TRICHIURIDAE)**

Caio Cesar da Silva Mendes ROSA¹, Teodoro VASKE Junior²

¹Bacharel em Ciências Biológicas, com Habilitação em Gerenciamento Costeiro. Discente de Ciências Biológicas na Universidade Estadual Paulista, São Vicente.

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista, Praça Infante Dom Henrique, São Vicente, 11330-900, SP, Brazil

²Professor Doutor na Universidade Estadual Paulista, São Vicente.

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista, Praça Infante Dom Henrique, São Vicente, 11330-900, SP, Brazil

RESUMO

O presente estudo apresenta a relação peso-comprimento do otólito *saggita* para o peixe- espada (*Trichiurus lepturus*), com espécimes coletados no litoral paulista e seus otólitos analisados entre 2015 a 2021. Os comprimentos totais dos peixes variaram entre 102 e 1.921 mm, e peso entre 0,31 gramas a 1452,4 gramas. Os pares dos otólitos *saggita* foram extraídos, pesados e medidos, e as relações morfométricas determinadas pelo modelo linear de Huxley, encontrando o R^2 das relações. Os resultados evidenciaram uma relação positiva linear entre o peso do peixe com seu otólito, definida por $y = 1,5249x + 5,4874$, $R^2 = 0,98$, já a relação entre o comprimento do peixe com o otólito é definido por $y = 1,3695x + 1,8785$, $R^2 = 0,97$. Pode-se considerar que o estudo mostrou que para a espécie *Trichiurus lepturus* a relação peso-comprimento entre o otólito e o espécime tem relação proporcional direta, podendo ser utilizada em estimativas de comprimentos e idades para exemplares sem os dados biológicos, ou quando se tem apenas dados de otólitos do exemplar.

PALAVRAS CHAVE: PESCA; CRESCIMENTO; AVALIAÇÃO PESQUEIRA.

ABSTRACT

The present study presents the weight-length relationship of the saggite otolith for the swordfish (*Trichiurus lepturus*), with specimens collected off the coast of São Paulo and their otoliths analyzed between 2015 and 2021. The total lengths of the fish ranged between 102 and 1,921 mm, and weight between 0.31 grams to 1452.4 grams. Saggite otolith pairs were extracted, weighed and measured, and the morphometric relationships determined by Huxley's linear model, finding the R^2 of the relationships. The results showed a positive linear relationship between the weight of the fish and its otolith, defined by $y = 1.5249x + 5.4874$, $R^2 = 0.98$, while the relationship between the length of the fish and the otolith is defined by $y = 1.3695x + 1.8785$, $R^2 = 0.97$. It can be considered that the study showed that for the species *Trichiurus lepturus* the weight-length relationship between the otolith and the specimen has a direct proportional relationship, being able to be used in estimates of lengths and ages for specimens where there are no biological data, or when if you have only otolith data from the specimen.

KEY WORDS: FISHING ; GROWTH; FISHERIES ASSESSMENT.

INTRODUÇÃO

Otólitos são concreções calcárias na forma de aragonita, uma variação de cristalização do carbonato de cálcio, que se localizam no ouvido interno de peixes ósseos, compreendendo três pares, *lapillus*, *asteriscus* e *sagitta*. Tais estruturas são responsáveis pela noção de posição, equilíbrio e recepção sonora do peixe (Popper *et al.* 2000). O par *sagitta* costuma ser mais utilizado em estudos, pois na grande maioria das espécies é o otólito de maior tamanho e com mais feições morfológicas que se tornam de grande utilidade nas caracterizações. O estudo dos otólitos encontra vasto campo de investigação, sobretudo nos aspectos de morfologia, crescimento, paleoictiologia, identificação de estoques e sistemática (Gaemers, 1984; Tuset *et al.*, 1996; Begg & Brown, 2000; Torres *et al.*, 2000; Volpedo & Echeverria, 2000; Farias *et al.*, 2009). O estudo do crescimento em peixes teleósteos é feito com frequência através da leitura de anéis de crescimento dos otólitos, podendo medir a espessura dos seus incrementos periódicos em relação ao tamanho e desta forma, taxas de crescimento podem ser obtidas com o aumento periódico de tamanho e massa (Jones, 1992). Estudos voltados para a análise morfológica dos otólitos são de grande utilidade, desde a caracterização dos pares de otólitos para cada espécie de peixe, até identificações de presas em conteúdos estomacais ou de estoques que estão sob influência de alterações ambientais (Tuset *et al.*, 2003; Lombarte *et al.*, 2006; Parisi-Baradada *et al.*, 2010).

A espécie alvo deste trabalho é o peixe-espada *Trichiurus lepturus*, L. 1758 (Perciformes, Trichiuridae) sendo uma espécie cosmopolita, encontrado em águas quentes e temperadas de todo o mundo, com salinidades entre 33 e 36 ppm e temperaturas acima de 16°C, ocorrendo desde a linha de costa até profundidades de aproximadamente 350 metros (FAO, 2005; Magro, 2006). No Oceano Atlântico, a espécie ocorre do Canadá (~40°N), até a Argentina (~37°S) (Martins e Haimovici, 2000). Apresenta hábito pelágico, modo de alimentação oportunista, voraz e pouco seletivo, praticando até o canibalismo (Martins e Haimovici, 2000; Bellini, 1980).

De acordo com Martins e Haimovici (1997), *T. lepturus* tem grande importância relacionada a pesca mundial, sendo a sexta espécie com maior volume em desembarque pesqueiro mundial, com isso, se torna uma das principais espécies com interesse comercial em regiões e áreas em que a pesca é a principal fonte de renda. Juntamente com a importância econômica, cada vez mais é visada a importância ecológica da espécie quando é avaliada sua posição trófica, que de acordo com Chiou *et al.* (2006), se encontra abaixo de elasmobrânquios e pequenos cetáceos graças à sua voracidade como predador. Em determinadas ocasiões a presença de *T. lepturus* no local pode ser a causa de ausência de outras espécies com interesse comercial em função da pressão trófica que a espécie causa (Magro *et al.*, 2000).

As análises morfológicas, principalmente ossos, se tornam cada vez mais necessárias para pesquisas ictiológicas, com tais informações se torna possível identificar e distinguir caracteres taxonômicos de espécies e até de espécimes (Campelo &

Benvenuti, 2002). Desse modo os otólitos se mostram como uma estrutura importante e eficaz em identificar tais fatores necessários para pesquisas ictiológicas pois tais estruturas são consideradas estruturas inertes metabolicamente, crescendo de maneira relacionada ao desenvolvimento morfológico do espécime (Ferguson *et al.*, 2011).

Sendo assim pode-se usar o otólito como marcador fenotípico (Capoccioni *et al.*, 2011). Assim, a utilização do otólito nos estudos relacionados a ontogenia das espécies encontradas na fauna brasileira, que atualmente são escassas, torna-se cada vez mais essencial para a descrição das espécies (Nakatani *et al.*, 2001). O entendimento de correlações entre tais medidas, apresenta fatores que auxiliam a compreensão da biologia e desenvolvimento da espécie, auxiliando também nos estudos taxonômicos, propiciando a identificação de amostras em ambientes naturais (Nakatani *et al.*, 2001). Os estudos normalmente encontrados na literatura se referem a relações entre comprimentos das estruturas em função da praticidade e facilidade de obtenção dos valores. Por sua vez, a utilização do peso de estruturas é mais difícil de ser obtida, sobretudo os muito pequenos, e por isso, mais difíceis de serem observados e medidos, mas igualmente importantes como resultados biológicos. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi descrever a relação entre o peso e comprimento do otólito *sagitta* de *T. lepturus* oriundos da costa do estado de São Paulo.

METODOLOGIA

Foram utilizados otólitos de 42 espécimes adultos e juvenis, com tamanhos entre 102 mm e 1.921 mm, oriundos da pesca comercial de arrasto que atua na plataforma continental do litoral paulista entre 2015 e 2021. Os peixes estavam inicialmente congelados e após o descongelamento foram pesados em balança digital com décimos de grama e medidos em milímetros. A partir daí, a cabeça foi separada do corpo e procedeu-se a extração dos otólitos com uma incisão na base do crânio e retirada do par de otólitos *sagitta*, com ou sem o auxílio de lupa estereoscópica dependendo dos tamanhos dos exemplares. (Werder & Soares, 1984). Após a retirada dos otólitos os mesmos foram guardados em frascos Eppendorf com álcool 70%, e respectivas identificações para posterior análise.

Uma vez que o par de otólitos é praticamente idêntico, foi escolhido um deles para se tomar as medidas morfométricas. Os otólitos foram medidos com o auxílio de lupa estereoscópica tomando-se o seu comprimento total e sua altura total, definida como o ponto mais largo no eixo vertical (Fig. 1).

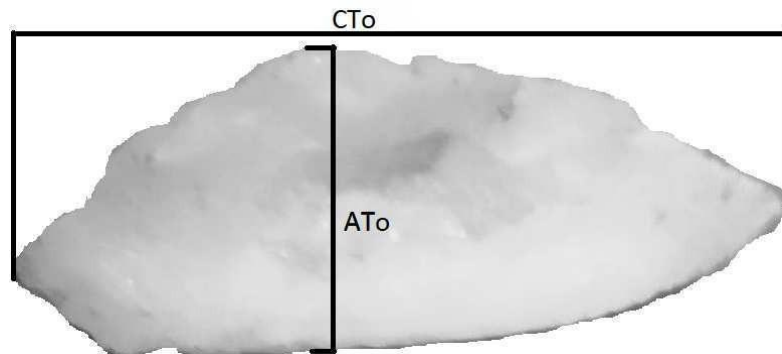


Figura 1 - Otólito sagitta de *Trichiurus lepturus*, com as medidas morfológicas sendo Cto= comprimento Total do otólito e Ato= Altura Total do otólito.

Na sequência foi aferido o peso dos otólitos obtidos com auxílio de uma balança modelo Mettler Toledo ME403 com precisão de 0,001g e para otólitos menores, a balança Mettler Toledo AT21 Comparator d= 1µg., ambos equipamentos disponíveis no câmpus da UNESP-CLP. Os peixes foram separados em seis classes para melhor entendimento de tamanho (Vieira, 2008) (Fig. 2).

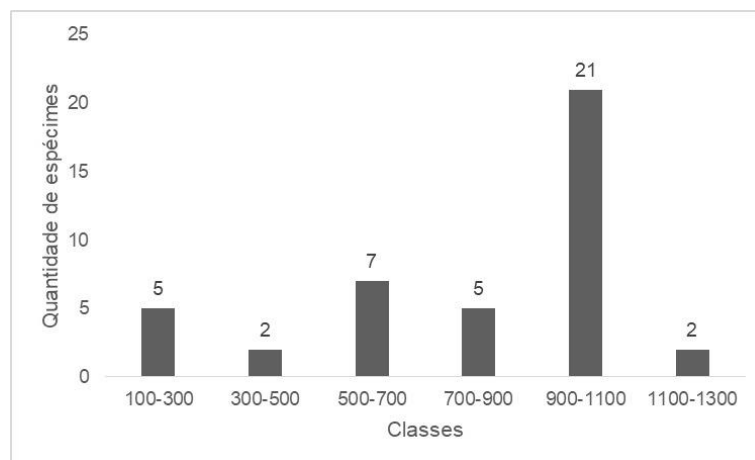


Figura 2- Distribuição de comprimentos de *Trichiurus lepturus* com suas respectivas quantidades de espécimes analisados no topo das barras.

A partir da obtenção das medidas, foi obtida a equação da relação entre o CTp e CTo, e da relação do peso do peixe e do otólito. Para ambas relações foram usados modelos lineares (Huxley 1993), com a regressão linear transformada em log ($y = \log a + (b \cdot \log x)$). A equação da reta foi determinada, bem com o R² para verificação do ajuste que quanto mais próximo de 1 demonstra uma relação direta entre as variáveis e que futuros dados serão representados pela fórmula obtida (Volpedo e Vaz-dos-Santos 2015). Para o presente estudo os dados obtidos do otólito (comprimento e peso) são as variáveis predictoras, e os dados obtidos dos espécimes como variáveis respostas.

RESULTADOS

Os comprimentos dos otólitos variaram entre 1,4 mm até 8,5 mm com os respectivos pesos de 0,000128 gramas para o mais leve e 0,032 gramas para o mais pesado (Fig. 3).



Figura 3 - Fotos do maior e menor otólito medido de *Trichiurus lepturus*. A (CTo= 8,5 cm, Peso= 0,032 g) e menor otólito coletado B (CTo= 1,4 cm, Peso= 0,000128 g).

A relação entre o peso do otólito e o peso do peixe apresentou um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9887 próximo de 1 que representa uma relação quase perfeita entre as variáveis, ou seja o peso do otólito tem relação direta com o peso do peixe, definida por $y = 1,5249x + 5,4874$ (Fig. 4).

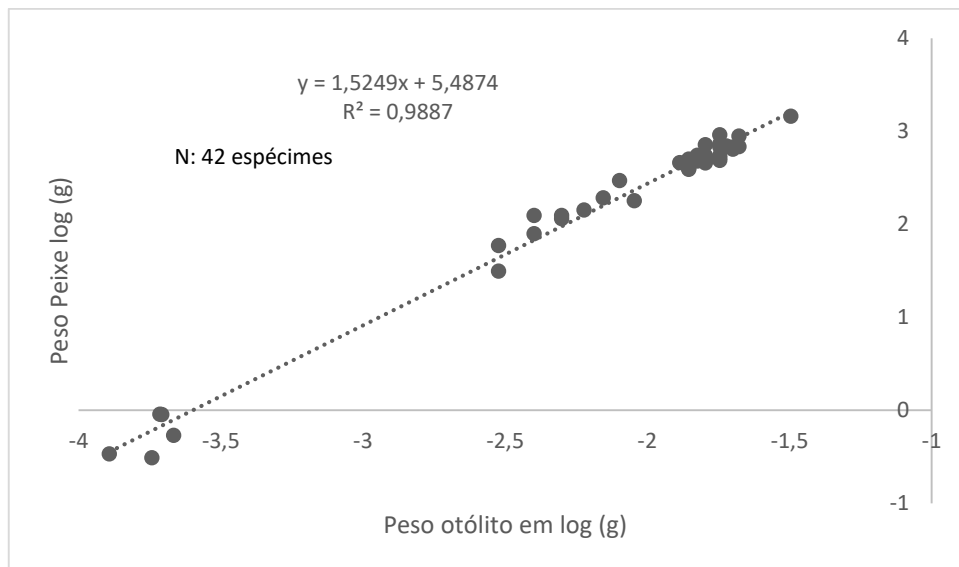


Figura 4 - Relação entre o peso do otólito em relação ao peso do peixe para *Trichiurus lepturus*.

Com os dados obtidos, para saber o peso dos peixes da espécie *T. lepturus* a partir do otólito é necessário seguir a seguinte equação $Pp = Po^{1,5249} * 10^{5,4874}$, simplificando a fórmula tem-se $Pp = Po^{1,5249} * 307184$, Po é o peso do otólito e Pp é o peso do peixe.

Quando os comprimentos dos otólitos foram relacionados ao comprimento do

peixe os valores apresentaram resultados parecidos, o R^2 obtido foi de 0,9715, também apresentado valores de uma relação quase perfeita (Huxley 1933), com o resultado obtido do

R^2 é possível afirmar que o comprimento do otólito e do peixe estão relacionados, definida por $y = 1,3695x + 1,8785$ (Fig.5).

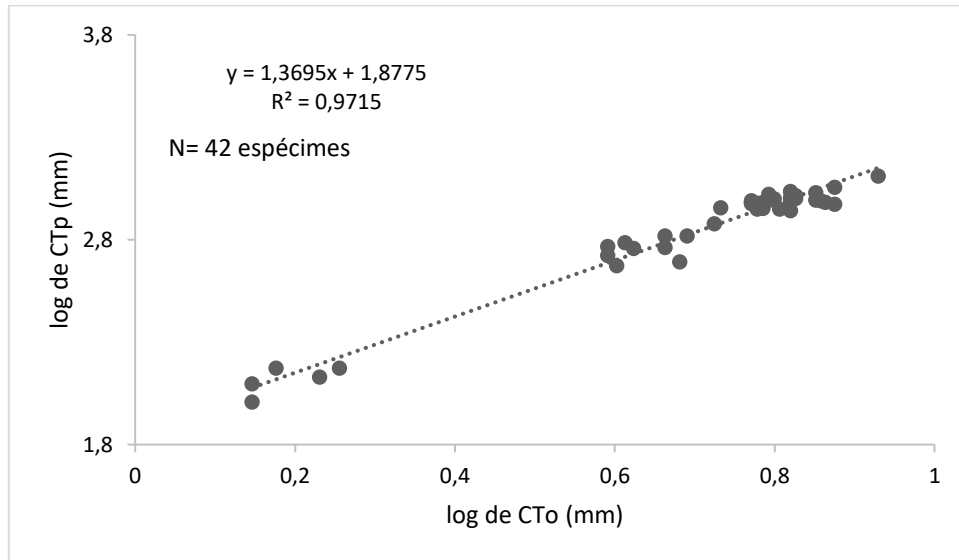


Figura 5. Relação entre comprimento do otólito (Cto) com o comprimento do peixe (CTp) para *Trichiurus lepturus*.

Com os dados obtidos é possível também obter o comprimento dos peixes da espécie *T. lepturus* a partir de seu otólito, seguindo a equação $CTp = Cto^{1,3695} * 10^{1,8775}$, simplificando a fórmula tem-se $CTp = Cto^{1,3695} * 75,42$ sendo o comprimento total do peixe e CTo comprimento total do otólito.

DISCUSSÃO

A relação entre massa e tamanho do corpo de uma espécie são ferramentas importantes para entender a relação entre a espécie e o meio em que está inserido, principalmente quando as espécies são peixes (Froese *et al.* 2011), a relação peso-comprimento é um resultado clássico em estudos biológicos, amplamente utilizada em biologia pesqueira, comumente usada para obter valores de biomassa ou de estruturas de tamanhos quando se tem apenas um desses valores (Froese 2006). Cada vez mais a necessidade de avaliar as espécies em relação ao otólito se torna de maior importância, o otólito é um ótimo exemplo de estrutura para obter informações sobre idade e crescimento e qualquer outra análise morfológica do peixe (Labropoulou *et al.*, 2000; Assis, 2000). Cada espécie possui uma relação de crescimento em relação ao seu ambiente, fatores físicos interferem diretamente no crescimento do otólito, e portanto, o torna cada vez mais visado para entender tais relações (Oliveira *et al.* 2009; Campana 2004).

No presente estudo, *T. lepturus* é uma espécie de importância reconhecida como recurso pesqueiro industrial e artesanal na costa brasileira (Bittar, 2008), por isso o conhecimento de suas morfometrias e relações biológicas básicas se faz necessária como subsídios para estudos avançados de avaliação de estoques. Outra utilidade do otólito é o seu uso na identificação e detecção de *T. lepturus* como presa de diversos predadores como outros peixes maiores, aves e mamíferos marinhos oriundos de estudos de conteúdos estomacais (Dou, 2000; Di Benedetto *et al.*, 2001; Bittar, 2008). Oliveira *et al.* (2019), coletaram espécimes de *T. lepturus* no estuário em que o rio Amazonas deságua, na região norte do Brasil, e com apenas dez espécimes coletados, obtiveram uma relação de peso-comprimento, cuja valor de R^2 foi de 0.95, e quando relacionado tamanho do otólito em relação ao tamanho do peixe, o valor de R^2 foi de 0.89. No presente estudo, o valor de R^2 encontrado para ambas relações foi maior, em função do provável maior número de exemplares analisados, mas pode-se observar que mesmo com um baixo número de exemplares analisados ($n=10$), relações entre pesos de otólitos e comprimentos dos peixes podem ser obtidas para diferentes regiões de coleta.

Com a análise obtida da relação entre o otólito e o peixe, tanto para peso quanto para comprimento, uma nova equação fica disponível para estimativas de pesos e comprimentos que deve ser útil, principalmente em estudos com objetivos de estimar os tamanhos de presas encontradas em conteúdos estomacais. Igualmente importante é a transformação de valores de peso dos otólitos em idades, como em trabalhos de crescimento tendo a definição do número de anéis de crescimento em cada tamanho ou peso do otólito de determinada espécie (Oliveira *et al.*, 2019). Neste caso, *T. lepturus* é um bom exemplo, em função de sua importância como predador e presa em ecossistemas costeiros marinhos de grande amplitude geográfica.

CONCLUSÃO

O estudo morfométrico do otólito mostrou que para a espécie *Trichiurus lepturus* a relação peso-comprimento entre o otólito e o espécime tem relação proporcional direta, e pode ser utilizada em estimativas de comprimentos e composições de tamanhos quando se tem apenas dados de otólitos como é o caso de estudos de conteúdos estomacais envolvendo alimentação e predação. Uma vez que em estudos de otólitos também são obtidas informações de crescimento através de anéis de crescimento, as informações de peso também podem ser usadas para estimativas de idade para a esta espécie.

AGRADECIMENTOS

Antes de qualquer coisa agradeço a minha família pelo apoio, suporte e principalmente por acreditarem e confiarem em algo que foi e é meu sonho, obrigado Mãe, Pai e Amanda, sem vocês não seria metade do que me formei agora.

Agradeço em seguida ao Professor Teodoro Vaske Júnior por aceitar me orientar e me mostrar como trabalhar com tal estrutura que tanto me encanta, pela troca de experiência e ensinamentos. Ao Professor Fábio Stucchi Vannucchi pelo auxílio nas interpretações dos dados obtidos e todo auxílio ao longo da graduação, pessoa que tenho o prazer de ser amigo. Agradeço ao Professor Matheus e o acervo Unisanta por disponibilizarem os espécimes para o presente estudo e todo auxílio fornecido ao longo do estudo.

Agradeço meus amigos e amigas que me apoiaram, ajudaram e me aconselharam ao longo da graduação, auxiliando em trabalhos acadêmicos (Jobson é você mesmo), ajuda em retirar os otólitos e em todo momento que precisei (Marjorie, Karla, João e Julia, muito obrigado por tudo). A todos os órgãos que participei e que pude ajudar mesmo sendo eu o mais ajudado.

REFERÊNCIAS

- Assis, C. (2000). Estudo morfológico dos otólitos *Sagitta*, *Asteriscus* e *Lapillus* de teleósteos (Actinopterygii, teleostei) de Portugal Continental.
- Begg, G. A., & Brown, R. W. (2000). Stock identification of haddock *Melanogrammus aeglefinus* on Georges Bank based on otolith shape analysis. *Transactions of the American Fisheries Society*, 129(4), 935-945.
- Bellini, A. T. (1980). *Biologia e bionomia de Trichiurus lepturus (Linneu, 1758)(Trichiuridae; Perciformes; Teleostei), da costa brasileira, entre Cabo Frio (23 00) e Torres (29 21)* (Doctoral dissertation, M. Sc. Thesis, 97p. Universidade de São Paulo: São Paulo, Brasil).
- Bittar, V. T., Castello, B. D. F. L., & Di Benedetto, A. P. M. (2008). Hábito alimentar do peixe-espada adulto, *Trichiurus lepturus*, na costa norte do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Biotemas*, 21(2), 83-90.
- Campana, S. E. (2004). *Photographic atlas of fish otoliths of the Northwest Atlantic Ocean Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences No. 133*. NRC Research press.
- Campello, F. D., & Bemvenuti, M. D. A. (2002). Diferenciação morfométrica e osteológica entre *Ramnogaster arcuata* (Jenyns) e *Platanichthys platana* (Regan)(Teleostei, Clupeidae). *Revista brasileira de zoologia*, 19, 757-766.
- Capoccioni, F., Costa, C., Aguzzi, J., Menesatti, P., Lombarte, A., & Ciccotti, E. (2011). Ontogenetic and environmental effects on otolith shape variability in three Mediterranean European eel (*Anguilla anguilla*, L.) local stocks. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 397(1), 1-7.
- Chiou, W. D., Chen, C. Y., Wang, C. M., & Chen, C. T. (2006). Food and feeding habits of ribbonfish *Trichiurus lepturus* in coastal waters of south-western Taiwan. *Fisheries Science*, 72(2), 373-381.
- Dou, S., Seikai, T., & Tsukamoto, K. (2000). Cannibalism in Japanese flounder juveniles, *Paralichthys olivaceus*, reared under controlled conditions. *Aquaculture*, 182(1-2), 149-159.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Rome, Itália, 2005. 162pp.
- Farias, I., Vieira, A. R., Gordo, L. S., & Figueiredo, I. (2009). Otolith shape analysis as a tool for stock discrimination of the black scabbardfish, *Aphanopus carbo* Lowe, 1839 (Pisces: Trichiuridae), in Portuguese waters. *Scientia Marina*, 73(S2), 47-53.
- Ferguson, G. J., Ward, T. M., & Gillanders, B. M. (2011). Otolith shape and elemental composition: Complementary tools for stock discrimination of mulloway (*Argyrosomus japonicus*) in southern Australia. *Fisheries Research*, 110(1), 75-83.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of applied ichthyology*, 22(4), 241-253.
- Froese, R., Tsikliras, A. C., & Stergiou, K. I. (2011). Editorial note on weight-length

- relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41(4), 261-263.
- Gaemers, P. A. (1983). Taxonomic position of the Cichlidae (Pisces, Perciformes) as demonstrated by the morphology of their otoliths. *Netherlands Journal of Zoology*, 34(4), 566-595.
- Huxley, J. (1993). Problems of relative growth; with a new introduction. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Jones, C. M. (1992). Development and application of the otolith increment technique. In *Otolith microstructure examination and analysis* (Vol. 117, pp. 1-11). Ottawa, Canada: Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 117. Publishing Supply and Services Canada.
- Labropoulou, M., & Papaconstantinou, C. (2000). Comparison of otolith growth and somatic growth in two macrourid fishes. *Fisheries research*, 46(1-3), 177-188.
- Lombarte, A., Chic, Ò., Parisi-Baradad, V., Olivella, R., Piera, J., & García-Ladona, E. (2006). A web-based environment for shape analysis of fish otoliths. The AFORO database.
- Magro, M. (2006). *Aspectos da pesca e dinâmica de populações do espada, Trichiurus lepturus (Trichiuridae, Teleostei), da costa Sudeste-Sul do Brasil* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Magro, M., Cergole, M. C., & Wongtschowski, C. L. D. B. R. (2000). *Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente explotáveis na costa sudeste-sul do Brasil: peixes* (No. 639.22 MAG).
- Martins, A. S., & Haimovici, M. (1997). Distribution, abundance and biological interactions of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. *Fisheries Research*, 30(3), 217-227.
- Martins, A. S., & Haimovici, M. (2000). Reproduction of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem.
- Nakatani, K., Agostinho, A. A., Baumgartner, G., Bialecki, A., Sanches, P. V., Makrakis, M. C., & Pavanelli, C. S. (2001). Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação [Freshwater fish eggs and larvae: development and identification manual]. *EDUEM, Maringá, Brazil.*[In Portuguese.].
- Oliveira, M. A., Di Benedetto, A. P. M., & Monteiro, L. R. (2018). Variação geográfica na forma e nas relações alométricas dos otólitos sagitta da maria-luiza *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875)(Teleostei, Sciaenidae) no litoral norte do Rio de Janeiro (21° S-23° S), Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(3), 475-485.
- Oliveira, R. R. D. S., Andrade, M. C., Machado, F. S., Cunha, É. J. S., Freitas, F. S. D., Klautau, A. G. C. D. M., ... & Saint-Paul, U. (2019). Biometric relationships between body size and otolith size in 15 demersal marine fish species from the northern Brazilian coast. *Acta Amazonica*, 49, 299-306.

- Popper, A. N., & Lu, Z. (2000). Structure-function relationships in fish otolith organs. *Fisheries research*, 46(1-3), 15-25.
- Torres, G. J., Lombarte, A., & Morales-Nin, B. (2000). Variability of the sulcus acusticus in the sagittal otolith of the genus *Merluccius* (Merlucciidae). *Fisheries Research*, 46(1-3), 5-13.
- Tuset, V. M., Lozano, I. J., González, J. A., Pertusa, J. F., & García-Díaz, M. M. (2003). Shape indices to identify regional differences in otolith morphology of comber, *Serranus cabrilla* (L., 1758). *Journal of Applied Ichthyology*, 19(2), 88-93.
- Vieira, S., 2008. Introdução à bioestatística. 4a Ed. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Volpedo, A. V., & Vaz-dos-Santos, A. M. (2015). Métodos de estudios con otolitos: principios y aplicaciones. *Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INPA CONICET UBA*.
- Volpedo, A. V., & Echeverría, D. D. (2000). *Catálogo y claves de otolitos para la identificación de peces del Mar Argentino* (Vol. 1). Editorial Dunken.
- Werder, U., & Soares, G. M. (1984). Age determination by sclerite numbers, and scale variations in six fish species from the Central Amazon (Osteichthyes, Characoidei). *Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas*, 8(3), 395-420.

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PRESENTAÇÃO REMOTA

Discente: **CAIO CÉSAR DA SILVA MENDES ROSA**

Título: *"Relação peso-comprimento do otólito Sagitta para o peixe-espada Trichiurus lepturus (Perciformes: Trichiuridae)"*

Orientador: Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/ Gerenciamento Costeiro

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior	Aprovado
Prof. Dr. Fabio Stucchi Vannucchi	Aprovado

CONCEITO FINAL: A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que o discente **Caio César da Silva Mendes Rosa** obteve o seguinte conceito:

APROVADO **REPROVADO**

São Vicente, 27 de janeiro de 2022.



Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior (Orientador)



Prof. Dr. Fabio Stucchi Vannucchi