

A MORFOMETRIA DE JUVENIS DA GAROUPA, *Epinephelus marginatus* (LOWE, 1834) COMO FERRAMENTA DE EXTENSÃO ACADÊMICA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

MORPHOMETRY OF JUVENILE GROUP, Epinephelus marginatus (LOWE, 1834) AS AN ACADEMIC EXTENSION TOOL IN THE EASTERN AMAZON

Raimundo Aderson Lobão de Souza¹
Alex da Silva Lobão de Souza²
João Felipe Nogueira Matias³
Marcos Ferreira Brabo⁴
Breno Portilho de Sousa Maia⁵
Alan Dias Pragana⁶

Resumo: A extensão universitária é de vital importância para a qualidade na formação acadêmico-profissional-humana. Tendo em vista essa afirmação os alunos do curso de engenharia de Pesca da Universidade Federal do Pará- Campus Bragança realizaram uma atividade prático-extensionista em uma fazenda de carcinicultura no município de Curuçá-PA, onde através da metodologia ativa em que os estudantes foram os principais protagonistas, foram realizados procedimentos de morfometria. Todas as etapas foram minuciosamente orientadas por professores desde a forma de captura até a mensuração das variáveis morfométricas. As medidas morfométricas aferidas durante a extensão acadêmica foram: a) Peso Total (PT), b) Comprimento Total (CT), c) Comprimento Padrão (CP), d) Comprimento da Cabeça (CAB), e) largura do corpo (LC) e f) Altura do corpo (A). Além do aprendizado prático durante o manejo morfométrico, a atividade prática resultou na construção um quadro de relações de

¹ Doutor em Ciências, Assessor Técnico Institucional do Projeto Garoupa, FAPESPA/Fundação Guamá, adersonlobaosouza@gmail.com

² Doutor em Ciências, Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Abaetetuba. Assistência Técnica do Projeto Garoupa, FAPESPA/Fundação Guamá, alex.lobao@ifpa.edu.br

³ Doutor em Biotecnologia de Recursos Pesqueiros, Cientista Chefe de Aquicultura e Pesca Artesanal/FUNCAP, Pesquisador Associado e Coordenador do Projeto Garoupa, FAPESPA/Fundação Guamá, jfn.matias@gmail.com

⁴ Doutor, Professor, Universidade Federal do Pará-UFPA, Campus Bragança, Assessoria Ambiental e Econômica do Projeto Garoupa, FAPESPA/Fundação Guamá, marcos.brabo@hotmail.com

⁵ Doutor, Técnico, Universidade Federal do Pará-UFPA, Campus Bragança, Assistência Técnica do Projeto Garoupa, FAPESPA/Fundação Guamá, brenopsm@hotmail.com

⁶ Graduado, Coordenador Técnico, Secretária de Estado de desenvolvimento Agropecuário e da Pesca - SEDAP, alanpragana@gmail.com

proporcionalidades morfométricas assim como uma tabela com a estatística descritiva das variáveis morfométricas mensuradas. Foi possível com esta intervenção pedagógica, observar o desenvolvimento crítico dos discentes quanto ao desempenho da metodologia, permitindo o enriquecimento pessoal e profissional tornando-os aptos a enfrentar desafios. Foi observado também que ocorreu o bom relacionamento entre os atores docente-discente-produto e conseqüente fortalecimento entre universidade e comunidade.

Palavras-chave: extensão acadêmica; morfometria; garoupa.

Abstract: *University extension is of vital importance for the quality of academic-professional-human training. In view of this statement, students from the Fisheries Engineering course at the Federal University of Pará, Campus Bragança, carried out a practical-extension activity on a shrimp farm in the municipality of Curuçá-PA, where, through the active methodology in which the students were the main protagonists, morphometric procedures were carried out. All stages were meticulously guided by the teachers, from the method of capture to the measurement of morphometric variables. The morphometric measurements taken during the academic extension were: a) Total Weight (PT), b) Total Length (TC), c) Standard Length (CP), d) Head Length (CAB), e) Body Width (LC), and f) Body Height (A). In addition to practical learning during morphometric management, the practical activity uncovered in the construction a table of morphometric proportionality relationships as well as a table with descriptive statistics of the morphometric variations measured. It was possible with this pedagogical intervention to observe the critical development of students regarding the performance of the methodology, allowing personal and professional enrichment and making them able to face challenges. It was also observed that there was a good relationship between the teacher-student-product actors and consequent strengthening between university and community.*

Keywords: *academic extension, morphometry, grouper.*

INTRODUÇÃO

A Extensão Universitária no Brasil tornou-se obrigatória através da Lei nº. 5.540 de 1968 e cujas diretrizes são: impacto e transformação, interação dialógica, interdisciplinaridade, e indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão (FORPROEX, 2007; Incrocci; Andrade, 2018). Embora a Universidade possua tríplice função sendo de ensino, pesquisa e a extensão, e essa última sendo a relação entre academia e sociedade, como fator preponderante na troca de conhecimento (Albernaz, 2000), essa indissociabilidade muitas vezes não funciona na prática (Moita; Andrade, 2009), já que a falta de recursos financeiros para o exercício efetivo da extensão é uma realidade contundente (Medeiros, 2017; Farias *et al.*, 2019; Flores e Mello, 2020). É indiscutível que a Extensão Acadêmica gera interação social, fortalece o conhecimento e formação profissional do estudante, contribuindo ainda com o desenvolvimento rural.

Ménard (2022), relata que a Universidade tem o papel de mediadora das ações governamentais e os anseios da sociedade, com o objetivo de dar a população acesso aos bens gerados pela academia. A extensão universitária é de vital importância para a qualidade na formação acadêmico-profissional-humana e que precisa ser comprometida com o mundo que o cerca (Ribeiro, Pontes e Silva, 2017).

Vários autores como Ribeiro *et al.*, (2017), Santana *et al.*, (2021); Pinheiro e Narciso (2022); relatam a importância da extensão universitária para a qualidade da formação acadêmico-profissional-humana, onde sua função converge com as necessidades e oportunidades oferecidas pela academia. O conhecimento deve ser acessível a todos, considerando inclusive as demandas da própria sociedade, além de respeitar as fronteiras socio-culturais e econômicas, (Rios e Canuto, 2019; Silva, 2020; Santana *et al.*, 2021; Oliveira Júnior e Figueiredo, 2023).

Em 2022, a aquicultura mundial atingiu 94,4 milhões de toneladas de animais aquáticos (FAO, 2024). No Brasil, onde possui uma grande faixa costeira favorável à piscicultura marinha, a atividade caminha a passos curtos, atualmente restrita a algumas instituições de pesquisa e iniciativa privada. (Nascimento *et al.*, 2022). Acredita-se que a piscicultura

marinha deve vencer as dificuldades e se tornar a grande revolução na produção de alimentos aquáticos no Brasil (Cavalli, 2012; Lisboa *et al.*, 2020; Nascimento *et al.*, 2022).

Na Região Norte do Brasil, poucos são os estudos de piscicultura marinha, resumindo-se a alguns trabalhos de pesquisa, em destaque sobre o cultivo do camurim (Sousa *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2020). Nesse cenário, dá-se a importância de se dar maior relevância às pesquisas sobre a piscicultura marinha na região amazônica, principalmente a cerca de busca de espécies viáveis.

Tais estudos também são um atrativo aos universitários no conhecimento das pesquisas sobre as espécies marinhas. E estudo da garoupa é uma proposta do estudo de viabilidade técnica e econômica na região amazônica. Na aquicultura vários autores (Oliveira *et al.*, 2020; Bastos Junior *et al.*, 2022; Silva, 2023) promoveram cursos e treinamentos como as ações de ensino, pesquisa e extensão, envolvendo discentes, professores e comunidade em prol do fortalecimento do ensino de qualidade.

Uma etapa importante no manejo é a biometria, que nada mais é que uma análise Morfométrica, definindo-se como uma análise quantitativa da forma em relação com o tamanho, e que utiliza modelos lineares como comprimentos, larguras, e razões corporais (Moraes, 2003; Diodatti, 2006; Sang *et al.*, 2009; Fornel e Cordeiro-Estrela, 2012). A morfometria por se tratar de várias grandezas e maior demanda de tempo, já que se propõe na mensuração de vários parâmetros além do peso e comprimento, merece mais atenção e cuidado por parte do quadro discente.

A garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo no Atlântico Nordeste, Mar Mediterrâneo, todo o litoral Atlântico do continente Africano, no sudeste do Oceano Índico e no Atlântico Sudoeste. No Brasil sua distribuição ocorre no litoral Sudeste e Sul do país. Na região amazônica existem relatos da ocorrência da *Epinephelus marginatus* durante o período de estiagem, quando a salinidade aumenta nas águas estuarinas (Matias *et al.*, 2023). Trata-se de um importante recurso para pesca esportiva e artesanal (Sanches *et al.*, 2009) de elevado preço de mercado a apreço no mercado gastronômico mundial. Em 1995 foi adicionada na lista de espécies ameaçadas de extinção (Rodrigues Filho *et al.*, 2009) tendo sua produção em cativeiro efetuada para repovoamento, assim como para produção comercial.

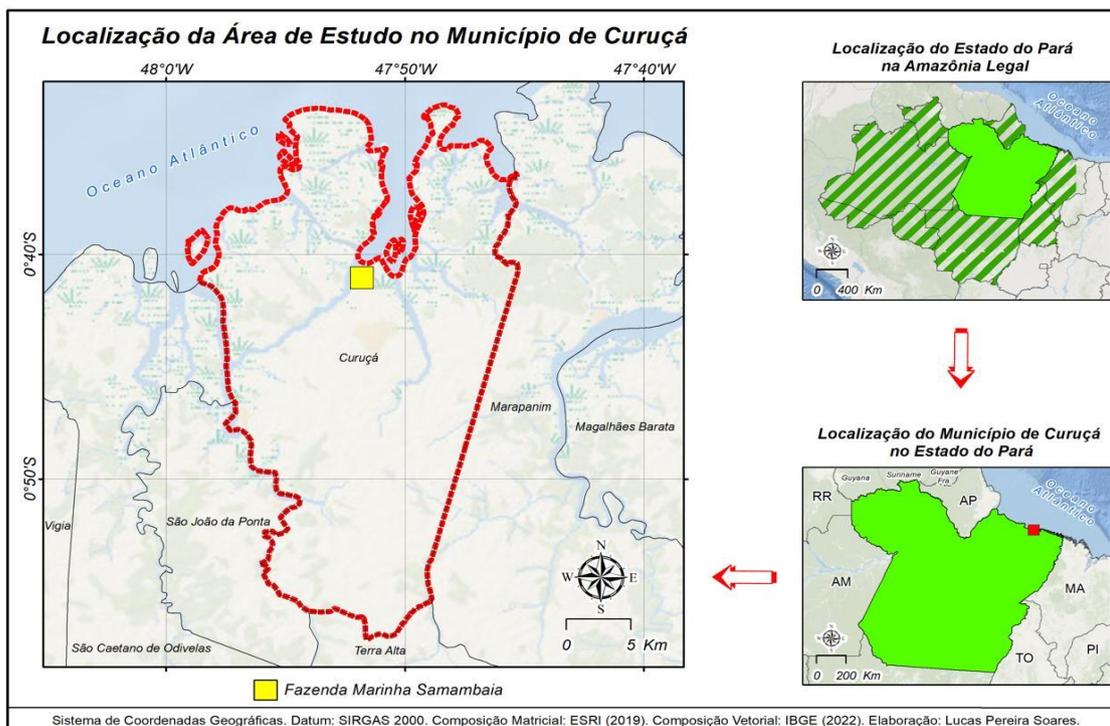
Há um grande apelo para que as pesquisas em cativeiro se intensifiquem gerando assim tecnologias de cultivos nos mais diferentes sistemas, e a morfometria nada mais é que uma das ferramentas para esses estudos.

Objetivou-se com esse estudo avaliar as características morfométricas da espécie marinha garoupa, *Epinephelus marginatus* na fase juvenil mantida em tanque suspenso, e proporcionar aos acadêmicos de Engenharia de Pesca a oportunidade de praticar tais medidas na espécie em questão em campo.

METODOLOGIA

A prática acadêmica foi executada na Fazenda Samambaia, sob as coordenadas geográficas $0^{\circ}41'01''S$ e $47^{\circ}51'49''W$, localizada no município de Curuçá-PA (Amazônia Oriental), localizado no Nordeste Paraense (Figura 1), onde está implantado o projeto "Cultivo de Garoupas Verdadeiras (*Epinephelus marginatus*) em Tanques Suspensos e em Tanques-Rede no município de Curuçá-PA."

Figura 1 - Localização do estudo de morfometria da Garoupa, *Epinephelus marginatus*



Fonte: Lucas Pereira Soares

Os juvenis foram provenientes da Fazenda Marinha PRIME SEAFOOD (Alcobaça/BA), distante 2.851 Km de Belém, e transportados por via rodoviária até a fazenda de carcinicultura marinha (Fazenda Samambaia). Foi utilizada a metodologia ativa (Carvalho e Paiva, 2019; Schlichting e Heinzl, 2020), onde os estudantes foram os principais protagonistas sob a orientação dos professores que utilizaram como ferramenta a técnica de ensino-aprendizagem (Vales e Santos, 2018).

Realizou-se a demonstração dos procedimentos de captura com puçá até as medidas morfométricas, e mantendo-se todos os cuidados possíveis para a segurança e bem-estar animal na manipulação dos peixes.

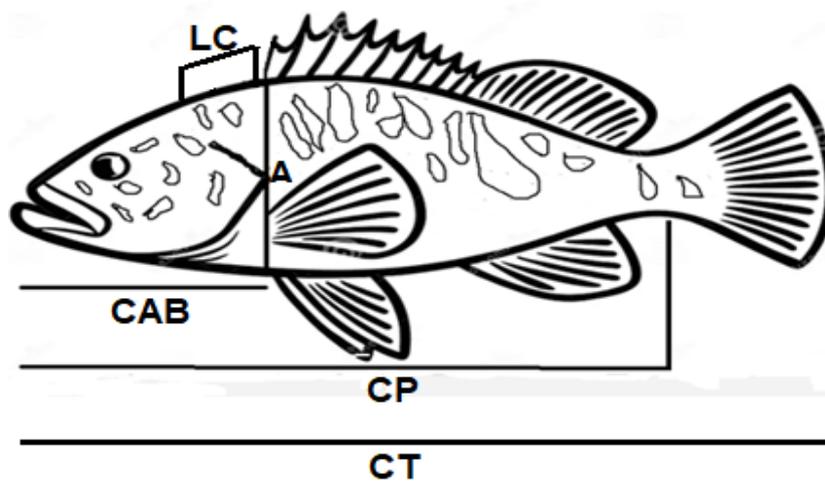
Seguindo a recomendação de Mendes e Carvalho (2016) e Waagbo *et al.*, (2017), que afirmam que privação do alimento os torna mais tolerantes ao estresse, de tal forma os peixes foram submetidos a um jejum de 24 horas, sem indução anestésica durante o manejo, os indivíduos estavam estocados em um tanque de 1000 litros com aeração constante, onde foram retirados um a um, até o N amostral de 48 peixes para efetuar a morfometria que correspondeu a 32,4% do total de peixes.

A prática de medidas morfométricas de juvenis de garoupa, foi conduzida por estudantes regularmente matriculados no curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Pará, Campus Bragança e orientados por professores vinculados ao projeto, mas antes os discentes desenvolveram os processos de aprendizagem de medidas de peixes durante as aulas teóricas, observando os cuidados na manipulação dos organismos vivos (Sandoval Júnior; Trombetas; Mattos, 2019).

As medidas morfométricas (Figura 2) aferidas durante a extensão acadêmica foram: a) Peso Total (PT), medido em gramas; b) Comprimento Total (CT), medido em centímetros, iniciando da extremidade bucal até o fim da nadadeira caudal; c) Comprimento Padrão (CP), medido em centímetros, iniciando da extremidade bucal até o pedúnculo caudal; d) Comprimento da Cabeça (CAB), medida em centímetros, compreendida entre a extremidade anterior da cabeça e a borda caudal do opérculo; e) largura do corpo (LC) medida vertical em centímetros na região do 1º raio da nadadeira dorsal; f) Altura do corpo (A) medida em centímetros à frente do 1º raio da nadadeira dorsal e a região antero-ventral do peixe (Almeida, 2010). Para aferição desses parâmetros morfométricos foram utilizados

balança semi-analítica com precisão de 0,01 g para aferição do peso total, ictiômetro para medir o comprimento total do corpo e comprimento padrão e paquímetro digital de precisão 0,02 mm, para medir o comprimento da cabeça, largura do corpo e altura do peixe. Todas as medidas foram registradas em fichas morfométricas para em seguida repassadas para planilhas Excel.

Figura 2 - Medidas morfométricas de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), comprimento da cabeça (CAB), altura (A) e largura do corpo (LC) da garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus*.



Fonte: Próprios autores, 2024.

Todo o processo foi desenvolvido com a participação ativa dos alunos com o acompanhamento docente. Todas as medidas foram registradas em fichas morfométricas para em seguida repassadas para planilhas Excel versão 2010, onde foram calculadas as estatísticas descritivas e as proporções e percentagens entre as relações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3 pode-se observar a participação ativa dos discentes em todas as etapas do manejo, e seguiram todos os procedimentos relatados pelos docentes, desde a coleta dos peixes com puçá, passando pela pesagem dos peixes e em seguida a realização das medidas morfométricas. Após as mensurações morfométricas. Silva (2023) afirma que práticas envolvendo alunos reforçam a aprendizagem e os preparam para prática extensionista

fortalecendo também um ensino de qualidade. Feitosa e Sousa (2019) através de cursos tornam o licenciamento em aquicultura mais compreensível à comunidade através da capacitação como ação de extensão.

Figura 3 – A participação discente na prática de extensão universitária acompanhando a coleta de juvenil de garoupa com o puçá e a mensuração do peso individual (A), medidas de comprimento total e padrão (B) e largura (C)



Fonte: Próprios autores,2024.

Na Tabela 1 pode ser observado os valores mínimos, máximos e a média das medidas com as respectivas variâncias e coeficientes de variação (CV), observando-se uma maior variabilidade pelo CV (%) no peso total (PT) com 23,934 gramas e já a menor foi o comprimento padrão com 9,285 cm.

Baldasso *et al.*, 2019 e Garcia *et al.*, 2020, relatam que o nicho dos peixes pode ser caracterizado através de padrões de tamanhos lineares combinados. Enquanto Maciel *et al.*,

Santos e Araújo (2014), trabalhando com a morfometria no rendimento de filé do mandi, *Pimelodus blochii*, afirmam poder ser utilizada também para estimativas de crescimento dos indivíduos.

Tabela 1 – Estatística descritiva

Estatística	PT (g)	CP (cm)	CAB (cm)	L (mm)	A (mm)
N	48	48	48	48	48
Mínimo	31	8,5	3	1,096	3,172
Máximo	89	14,5	6	3,105	5,367
Média	58,5	12,508	4,658333	2,178	4,171
Variância	196,0426	1,350142	0,4914184	0,1122852	19,62781
CV (%)	23,934	9,285	15,048	15,384	10,621

PT: peso total; CP: comprimento padrão; CAB: comprimento da cabeça; L: largura do peixe; A: altura do peixe.

Ferreira (2018), cita a importância do coeficiente de variação (CV) na variabilidade dos dados e tomada de decisão em pesquisa. E Pedreira et al. (2023), demonstram no cultivo de pirarucu a importância do CV como indicador de heterogeneidade dos peixes cultivados.

Já no Quadro 1 é construída a relação percentual de proporcionalidade entre as variáveis morfométricas aferidas, onde podemos observar que para os juvenis da garoupa o comprimento da cabeça representou em média 37 % do comprimento padrão, a altura representou 33,3 %, A largura do corpo correspondeu a 17,41% do comprimento padrão. Já a relação entre altura e largura do corpo indicou 52%.

Quadro 1 – Relações de proporcionalidade dentre as variáveis morfométricas

Relações	Proporções	%
CP/CAB	2,684	37
CP/A	0,299	33,3
CP/L	0,574	17,41
A/L	1,915	52

CP/CAB: Relação Comprimento padrão e comprimento da cabeça; CP/A: Relação comprimento padrão e altura; CP/L: Relação comprimento padrão e largura do corpo; A/L: Relação entre altura e largura do corpo.

Segundo Boscolo et al., (2001), as relações largura/comprimento e largura/altura representam a conformação do filé, indicando que os peixes são mais robustos quando elas

são elevadas. A partir dos quesitos AC e LCO os quais influenciam diretamente na conformação do filé.

Ao final do estudo não foram observadas anomalias comportamentais que caracterizasse algum estresse a nível ocular, o que resultou numa sobrevivência de 100%, após o período de 15 minutos submetidos a dois diferentes tratamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática extensionista acadêmica possibilitou aos alunos do curso de engenharia de Pesca boas práticas de manejo em morfometria de peixes, e com isso proporcionar a perfeita manipulação com peixes, obtendo 100% de sobrevivência.

Foi possível com esta intervenção pedagógica, observar o desenvolvimento crítico dos discentes quanto ao desempenho da metodologia, permitindo o enriquecimento pessoal e profissional tornando-os aptos a enfrentar desafios.

Foi observado que ocorreu o bom relacionamento entre os atores docente-discente-produtor e, conseqüente, fortalecimento entre universidade e comunidade.

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro da Fundação Amazonia de Amparo a Estudos e Pesquisa (FAPESPA) e a Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca -SEDAP/PA pelo apoio ao projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

APEC/SEAFDEC. **Husbandry and health management of grouper**. APEC, Singapore and SEAFDEC, Iloilo, Philippines. 2001. 94 p.

FARIA, R. H. S.; MORAIS, M. **Manual de criação de peixes em viveiro**. Brasília: Codevasf, 2019. 132 p.

BARBOSA, M. C.; NEVES, F. F.; CERQUEIRA, V. R. Taxa alimentar no desempenho de juvenis de robalo-peva em tanque-rede. **Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá**, v. 33, n. 4, p. 369-372, 2011.

BATISTA, J. M. M.; GOMES, V. D. S.; J BRITO, J. M.; FERREIRA, A. H. C.; J ALMEIDA, J. L. S.; BRASILEIRO, J. C. L. Técnicas sustentáveis para o uso de água na produção de peixes. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.23, n.2, Abr. Jun. 2022.

BOSCOLO, W. R.; HAYAGASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. **R. Bras. Zootec**, v.30, n. 5. Out. 2001.

CONDINI, M.V., GARCÍA-CHARTON, J.A., GARCIA, A.M. A review of the biology, ecology, behavior and conservation status of the dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (Lowe 1834). **Rev Fish Biol Fisheries**. V.1, n. 30, 2017.

CONDINI, M. V.; SEYBOTH, E.; VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. Garoupa-Verdadeira *Mycteroperca marginata* (Pisces, serranidae) nos molhes da Barra de Rio Grande. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 5, n.30, ago/dez 2010.

DINIZ, N. M.; HONORATO, C. A. Algumas alternativas para diminuir os efeitos do estresse em peixes de cultivo - revisão. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama**, v. 15, n. 2, p. 149-154, jul. - dez. 2012.

FERREIRA, A. L. **Uso de diferentes anestésicos para manipulação biométrica e transporte de peixes de água doce**. 2022. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. UFMG. 2022.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada às ciências agrárias**. Ed. UFV. 2018. 588p.

FROESE, R., PAULY, D. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2018). 2018.

GONÇALVES, A.F.N; SANTOS E.C; FERNANDES, J.B.K; TAKAHASHI L.S. Mentol e eugenol como substitutos da benzocaína na indução anestésica de juvenis de pacu. **Acta Scientiarum, Anim. Sci**, v. 30, p.339-344, 2008.

HOSHIBA, M. A.; GONÇALVES, F. D.; URBINATI, E. C. Respostas fisiológicas de estresse no matrinxã (*Brycon amazonicus*) após exercício físico intenso durante a captura. **Acta Amaz**, v.39, n.2. 2009.

KERBER, C. E. Projeto Garoupa: conservação da Garoupa-verdadeira no litoral norte de São Paulo através de soltura controlada. **Boletim Apamvet**, v.10, n.3, p. 12-15, 2019.

KERBER, C. E. Avanços recentes no cultivo de garoupas no Brasil. *In*: BEGOSSI, A.; LOPES, P. F. M. (org.). **Garoupa e pescadores (Epinephelus marginatus)**. São Carlos: Editora RiMa, 2020. p. 89-97.

MELLO, G. L. Produção de garoupas no brasil: realidade e perspectivas. **Aquaculture Brasil**. 4 de Dezembro 2021.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P.; RODRIGUES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. **Biometria de peixes: Piscicultura familiar**. Embrapa Pesca e Aquicultura. 2013.

MATIAS, J. F. N.; SOUZA, A. S. L.; SOUZA, R. A. L.; MAIA, B. P. S.; BRABO, M. F.; PRAGANA, A. D.; LISBOA, V. O cultivo de *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) no Brasil: Uma abordagem cienciométrica e perspectivas de estudo. **Revista S&G**, v. 18, n. 3, 2023, pp. 262-269.

MENDES, A. I.; CARVALHO, M. C. Caracterização da piscicultura em tanques-rede no município de rubinéia-sp: um estudo de caso. **Revista do Agronegócio. Reagro**, Jales, v. 5, n. 1, p. 16 – 33, jan/jun. 2016.

NASCIMENTO, M.S; CARVALHO, C. V. A.; PASSINI, G.; SOARES, M.; EVANGELISTA, D. K. R.; SOUSA, D. N. **Panorama da piscicultura marinha no Brasil**: desafios e perspectivas. Embrapa Pesca e Aquicultura Palmas, TO 2022. 40 p. Doc. 51

NUNES, G. S.; MATTOS, V. L. D. **Considerações sobre testes de normalidade utilizados pelo software Gretl**. Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. SIEPE Universidade Federal do Pampa Santana do Livramento, 6 a 8 de novembro de 2018.

OBA, E.T.; MARIANO, W.S.; SANTOS, L.R.B. Estresse em peixes cultivados: agravantes e atenuantes para o manejo rentável. *In*: TAVARES-DIAS, M. (org.). **Manejo e Sanidade de Peixes em Cultivo**. Embrapa Amapá, Macapá. 2009 cap. 8, p.226-247

OWATARI, M. S.; MAGNOTTI, C.; MATTOS, D. C.; MENDONÇA, R. C.; BARROS, L. C. Sistemas de recirculação e reúso de água na aquicultura: Uma ferramenta para sustentabilidade. *In*: **Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais**. Editora Conhecimento Livre, Cap. 4 p.65 – 90, 2022.

PEDRAZZANI, A. S.; MOLENTO, C. F. M.; CARNEIRO, P. C. F.; CASTILHO, M. F. Senciência e bem-estar de peixes: Uma visão de futuro do mercado consumidor. **Panorama da Aquicultura**, julho-agosto, 2007. 24-29 p.

PEDREIRA, M. M.; PEREIRA, A. S.; LIMA, A. F.; SILVA, D. S.; ANDRADE, M. C. Coeficiente de variação de características morfométricas como balizador para tomadas de decisão na aquicultura. CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA, 10., 2023, Florianópolis. Conservar, produzir e inovar: anais eletrônicos. Florianópolis: Aquabio, 2023.

PORTINHO, J.L.; SILVA, M. S. G. M.; QUEIROZ, J. F.; BARROS, I.; GOMES, A.C.C.; RUOCCO, A. M. C.; LOSEKANN, M. E.; KOGA-VICENTE, A.; SPINELLI-ARAÚJO, L.; VICENTE, L. E.; RODRIGUES, G. S. Indicadores para avaliação de boas práticas de manejo na produção de tilápia em tanques-rede. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Jaguariúna**, 2021. 46 p.

RIMMER, M. A.; GLAMUZINA, B. A. review of grouper (Family Serranidae: Subfamily Epinephelinae) aquaculture from a sustainability Science perspective. **Reviews in Aquaculture**, v. 11, n. 1, p. 58- 87, 2017.

RODRIGUES FILHO, J.A.; SANCHES, E.G.; GARCIA, C.E.O.; PANNUTI, C.V.; SEBASTIANI, E.F.; MOREIRA, R. G. Threatened fishes of the world: Epinephelus marginatus (Lowe, 1834) (Serranidae: Epinephelinae). **Environmental Biology of Fishes**, v.85p. 301– 302, 2009.

RORIZ, B. C.; MARIANO, W. S.; TAKAKO, A. K.; CASTRO, F. J., GARCIA, R. G. Efeitos do estresse de exposição ao ar sobre parâmetros sanguíneos de juvenis de Caranha, *Piaractus brachypomus*. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.11 n.21; 2015.

SANCHES, E.G.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L.; SILVA, A.A. Viabilidade econômica do cultivo da garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, região Sudeste do Brasil. **Inf. Econom.**, v.36, p.15-25, 2006.

SANCHES, E.G.; AZEVEDO, V.G.; COSTA, M.R. Criação da garoupa verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Teleostei, Serranidae) alimentada com rejeito de pesca e ração úmida em tanques-rede. *Atlântica*, 29 (2): 121-126. 2007.

SOUZA, L. P. M.; SANTOS, P. R. B.; SILVA, S. R. **Introdução a estatística aplicada à aquicultura**. Ponta grossa- PR. Editora Atena. 2023. 62 p.

URBINATI, E. C.; CARNEIRO, P. C. F. Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. In: CYRINO, J. E. P. URBINATI, E. C.; FRACALLOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo, TecArt, 2004. p. 171-194.

VENTURA, A. S.; SILVA, T. S. C.; ZANON, R.B.; INOUE, L. A. K. A.; CARDOSO, C. A. L. Physiological and pharmacokinetic responses in neotropical *Piaractus mesopotamicus* to the essential oil from *Lippia sidoides* (Verbenaceae) as an anesthetic. **International Aquatic Research**, v. 11, p. 1–12, 2019.

WAAGBØ, R.; JØRGENSEN, S. M.; TIMMERHAUS, G.; BRECK, O.; OLSVIK, P. A. **Short-term starvation at low temperature prior to harvest does not impact the health and acute stress response of adult Atlantic salmon.** Peer. 2017. 22 p.