VARIAÇÃO SAZONAL E SEXUAL DA RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO EM *SCORPAENA BRASILIENSIS* CUVIER, 1829 (SCORPAENIFORMES: SCORPAENIDAE)

SEASONAL AND SEXUAL VARIATION OF THE LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP IN *SCORPAENA BRASILIENSIS* CUVIER, 1829 (SCORPAENIFORMES: SCORPAENIDAE)

Maria Eduarda El Chemorr[1,2], Bruna Cabral Carneiro Batista[2], Matheus Marcos Rotundo[1,2]

1. Curso de Ciências Biológicas (Biologia Marinha) da Universidade Santa Cecília.
2. Acervo Zoológico da Universidade Santa Cecília (AZUSC)
E-mail para contato: mariaeduardaelchemorr@gmail.com

RESUMO - Foram analisados 326 exemplares de Scorpaena brasiliensis, os quais foram coletados entre 2019 e 2025 na costa Sudeste-Sul do Brasil por rede de arrasto. Os indivíduos foram mensurados (CT e PT), sexados e analisados através da regressão peso-comprimento (função potencial), ANCOVA, ANOVA, Kruskal-Wallis, teste "t" e Mann-Whitney. A espécie não apresentou variação sazonal da relação peso-comprimento ou mesmo das médias isoladas de peso e comprimento, independentemente do sexo, embora tenha sido registrada diferença na relação peso-comprimento entre os sexos. Apresentou crescimento alométrico positivo, sendo os maiores comprimentos e pesos registrados no outono.

Palavras-chave: Biometria; Crescimento relativo; Bioecologia populacional; Crescimento alométrico; Condição corporal.

ABSTRACT - A total of 326 specimens of Scorpaena brasiliensis were analyzed, collected between 2019 and 2025 on the Southeast-South coast of Brazil by trawl-net. Individuals were measured (LT and PT), sexed, and analyzed using weight-length regression (potential function), ANCOVA, ANOVA, Kruskal-Wallis, t-test, and Mann-Whitney. The species showed no seasonal variation in the weight-length relationship or in the isolated means of weight and length, regardless of sex, although a difference in the weight-length relationship was recorded between the sexes. It showed positive allometric growth, with the greatest lengths and weights recorded in the autumn.

Keywords: Biometry; Relative growth; Population bioecology; Allometric growth; Body condition.

1 INTRODUÇÃO

A relação peso-comprimento constitui uma ferramenta importante na bioecologia de peixes, pois permite avaliar o crescimento, a condição corporal e as variações energéticas associadas aos ciclos das populações. Estas variações, observadas ao longo do tempo, refletem períodos de maior e menor incremento energético, seja no acúmulo de reservas ou no processo de desenvolvimento gonadal, ajudando na compreensão da dinâmica populacional (Le Cren, 1951; Vazzoler, 1982, 1996; Zavala-Camin, 2004; Sreekanth *et al*., 2015).

O peixe-pedra vermelho ou mamangá-vermelho, *Scorpaena brasiliensis* possui ampla distribuição no Atlântico Ocidental, com registros desde a Virgínia (EUA) até a costa Sul do Brasil (Robins e Ray, 1986; Fricke *et al*., 2025). Apesar de sua ampla área de distribuição, ainda são escassos os estudos direcionados à sua bioecologia, especialmente em relação aos parâmetros populacionais essenciais.

Neste contexto, investigar a variação sazonal e sexual da relação peso-comprimento em *Scorpaena brasiliensis* torna-se particularmente relevante. Embora a espécie seja ecologicamente representativa e de importância socioeconômica em algumas regiões, possuí lacunas significativas quanto ao entendimento de sua bioecologia. Desta forma, a realização destes estudos pode identificar como os fatores ambientais e sazonais influenciam no crescimento, condição corporal e estratégias adaptativas para a sobrevivência. Tais informações são essenciais para o manejo sustentável, contribuindo diretamente na formulação de políticas de conservação da espécie.

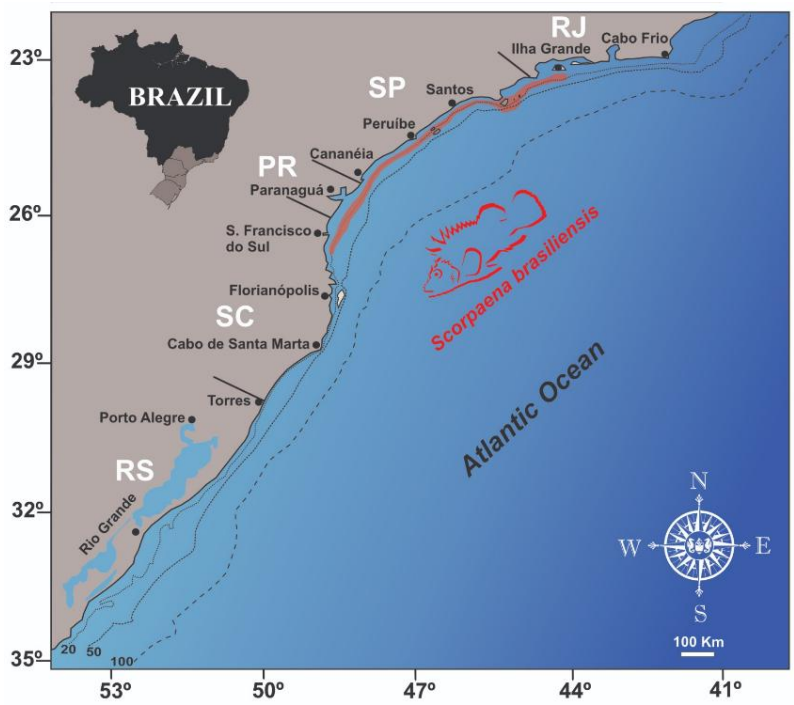
O presente estudo teve como objetivo analisar as variações da relação peso-comprimento em *Scorpaena brasiliensi*s, capturados na costa Sudeste-Sul do Brasil, investigando as influências sazonais e sexuais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram acompanhadas 70 campanhas de pesca, abrangendo a área entre Ilha Grande (23°20’00”S/ 44°13’39”W) no Rio de Janeiro e São Francisco do Sul (26°48’06”S/ 48°19’44”W) em Santa Catarina (Figura 1). As campanhas de pesca foram realizadas pela frota pesqueira profissional (artesanal e industrial) de arrasto de parelha e de portas "*otter trawl*" e ocorreram entre junho de 2019 e julho de 2025. Através do “*Projeto Pró-pesca = pescando o conhecimento*”, os exemplares foram encaminhados ao Acervo Zoológico da Universidade

Santa Cecília (AZUSC), onde foram identificados com base em Figueiredo e Menezes (1980) e Carvalho-Filho (2024). Em seguida, os indivíduos foram mensurados quanto ao comprimento total (CT) utilizando ictiômetro (precisão 1mm) e pesados utilizando balança analítica (precisão 0,01g), sendo posteriormente eviscerados para a identificação do sexo, baseado na presença de ovócitos nos ovários ou de túbulos seminíferos nos testículos (Vazzoler, 1996).

Figura 1: Localização (laranja) da área de capturada de Scorpaena brasiliensis utilizados para a realização do presente estudo.



Com base nos resultados organizados por estações climáticas e sexos, foram determinadas as relações peso-comprimento (função potencial), a partir das quais foram obtidos os valores do coeficiente de determinação (r^2) e angulação (b). Este último indica o tipo de crescimento relativo, podendo ser alométrico negativo (b<3), alométrico positivo (b>3) ou isométrico (b=3) (Le Cren, 1951). Para avaliar a variação sazonal e sexual da relação peso-comprimento foram realizadas análises de covariância (ANCOVA) (Zar, 2010).

As avaliações sazonal e sexual do comprimento e peso foram realizadas através da análise de variância (ANOVA) e teste t, quando os dados apresentaram distribuição normal e homocedasticidade, ou pelo teste de kruskal-Wallis e Mann-Whitney, no caso das conversões em raiz quadrada e logaritmo natural não terem sido capazes de parametrizar os dados (Zar,

2010). Todas as análises foram realizadas utilizando o software PAST, versão 4.17 (Hammer *et al.,* 2001), sendo adotada a significância de 5% ($p<0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram analisados 322 exemplares, sendo 186 machos e 138 fêmeas. O comprimento total (CT) médio dos exemplares analisados foi de 233,54±44,41mm, sendo 234,04±40,13mm para os machos e 232,99±49,86mm para as fêmeas. Os maiores valores médios de CT foram registrados no outono (247,15±44,14mm), seguido da primavera (231,03±44,31mm), inverno (230,4±45,30mm) e verão (227,0±36,42mm) (Tabela 1).

Tabela 1. Análises descritivas de comprimento total (CT) em milímetros e peso (PT) em gramas, nas diferentes estações climáticas.

	Primavera		**Verão**		**Outono**		**Inverno**	
	CT	**PT**	**CT**	**PT**	**CT**	**PT**	**CT**	**PT**
Média	231,03	266,23	227,00	240,48	247,15	336,09	230,40	255,97
Desvio	44,31	170,49	36,43	121,09	44,14	163,23	45,31	118,09
Máximo	345	882,2	285	472,71	345	751,11	354	590,8
Mínimo	110	23,35	155	59,37	130	63,53	90	43,01
Amplitude	235	858,85	130	413,34	215	687,58	264	547,79

Nos machos, o maior valor de CT foi observado no outono (244±41,21mm), seguido pelo inverno (234±43,55mm), primavera (230,31±35,31mm) e verão (226,87±38,22mm). A ANOVA não evidenciou diferença significativa dos comprimentos entre as estações climáticas para os machos ($F=1,034$; $p=0,3789$) (Figura 2). Nas fêmeas, a maior média de CT foi registrada no outono (251,11±48,09mm), seguida pela primavera (231,79±52,58mm), verão (227,22±35,47mm) e inverno (224,8±48,44mm).

A ANOVA não evidenciou diferença estatística entre as estações climáticas ($F=1,669$; $p=0,1767$) (Figura 3). Também não foi identificada diferença significativa entre os comprimentos de machos e fêmeas ($t=0,2094$; $p=0,8343$).

Figura 2: Valores médios do comprimento total de machos por estação climática.

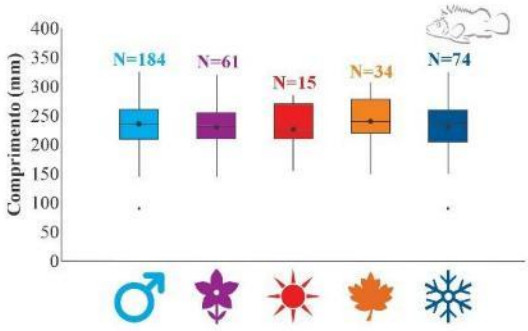
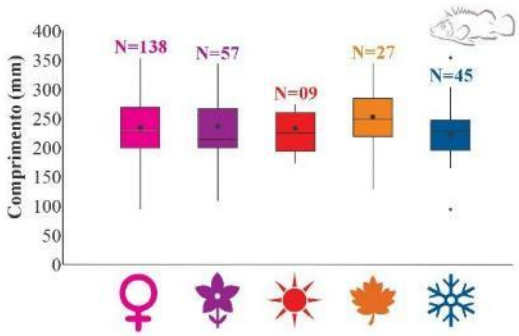


Figura 3: Valores médios do comprimento total de fêmeas por estação climática.



O CT é um parâmetro essencial para a avaliação do crescimento e da condição corporal dos peixes, permitindo inferências sobre variações sazonais, estratégias adaptativas, crescimento e dinâmica energética das populações (Vazzoler, 1982,1996; Zavala-Camin, 1996; Ontomwa *et al.*, 2018; Mahé *et al.*, 2023; Olgunoglu *et al*., 2025).

No caso de *Scorpaena porcus*, observou-se que o CT apresentou médias semelhantes entre as estações, sem diferenças significativas entre sexos, indicando estabilidade morfométrica de comprimento ao longo do ano (Olgunoglu *et al*., 2025), semelhante com *S. brasiliensis* no presente estudo. É importante destacar que a seletividade dos artefatos de captura pode ter influenciado diretamente nos resultados, uma vez que foram verificados valores médios similares entre machos e fêmeas ao longo das estações climáticas.

A média do peso total (PT) dos exemplares analisados foi de 274,72±152,84g, sendo 259,29±128,57g para os machos e 281,79±187,76g para as fêmeas. O maior valor registrado foi no outono (336,09±163,23g), seguido pela primavera (231,03±44,31g), inverno (255,97±118,09g) e verão (240,48±121,09g) (Tabela 1). O teste de Mann-Whitney não evidenciou diferença significativa entre os pesos de machos e fêmeas (U=12532; z=0,1984; 0,8428).

O maior valor médio de PT nos machos ocorreu no outono (305,17±146,62g), seguido pelo inverno (254,94±129,00g), primavera (244,10±113,14g) e verão (238,56±130,68g). A ANOVA não evidenciou diferença significativa dos pesos entre as estações climáticas para os machos (F=1,579; p=0,1961). As fêmeas apresentaram a maior média de PT no outono (347,95±192,41g), seguida pela primavera (288,1±213,69g), verão (243,68±110,69g) e inverno (241,73±151,22g). O teste de Kruskal-Wallis não evidenciou diferença estatística entre as

estações climáticas para as fêmeas (H=6,01; p=0,1111). Os maiores valores de comprimento e peso observados no outono podem estar associados à maior disponibilidade de alimento, que favorece o aumento da taxa de alimentação e, consequentemente, o acúmulo de energia nos tecidos (Zavala-Camin, 1996). Já nas estações em que os recursos são escassos, a menor ingestão tende a refletir em indivíduos com menor peso e condição corporal (Ferri *et al*., 2022).

A relação peso-comprimento utilizando os sexos unificados demonstrou elevado coeficiente de determinação (r^2=0,977) e crescimento alométrico positivo (b=3,13) (Figura 4A). Para os machos também foi observado alto coeficiente de determinação (r^2=0,9772) e crescimento alométrico positivo (b=3,14) (Figura 4B), mesmo padrão registrado para as fêmeas (r^2=0,9803; b=3,12) (Figura 4C). A ANCOVA evidenciou diferença significativa entre os sexos (F=19,03; p=1,74^{-5}) (Figura 5).

O tipo de crescimento observado difere do registrado por Chi-Espinola *et al.* (2022), que analisaram 45 exemplares capturados por rede de arrasto em três cruzeiros oceanográficos (2015, 2016 e 2018) no Golfo do México e obtiveram um valor de coeficiente angular inferior (b=2,82), caracterizando o crescimento como alométrico negativo. Embora os autores tenham utilizado o mesmo tipo de artefato de captura, a amplitude de comprimentos (135-206mm) difere expressivamente do presente estudo (90-354mm), onde o maior valor é um pouco superior ao maior registro (Froese e Pauly, 2025). Além disso, o número de exemplares também foi muito inferior quando comparado ao presente estudo (322 exemplares), o que também pode contribuir para a diferença observada.

Figura 4: Relação peso-comprimento para sexos agrupados (A), machos (B) e fêmeas (C).

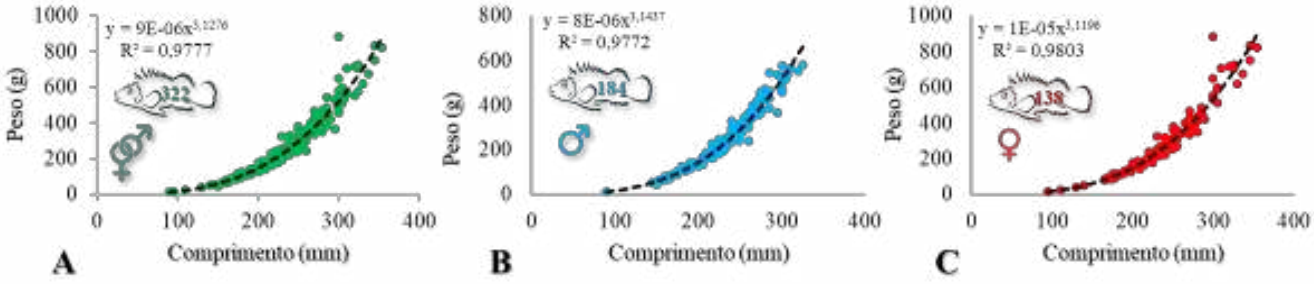
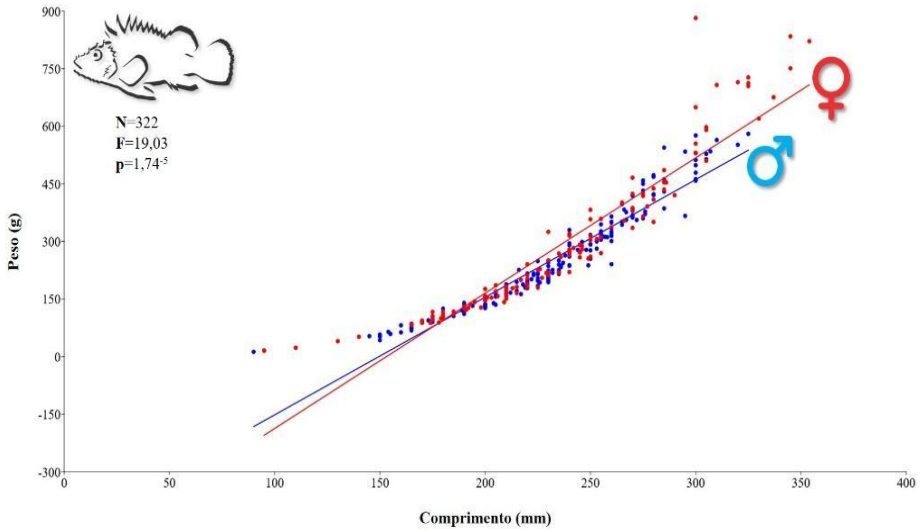
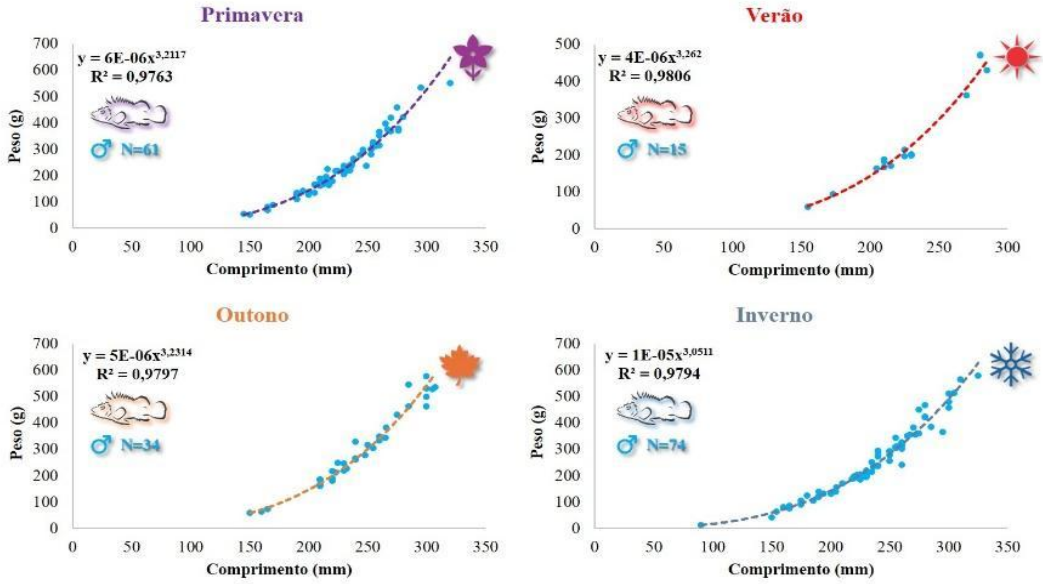


Figura 5: Análise de Covariância (ANCOVA) entre sexos.



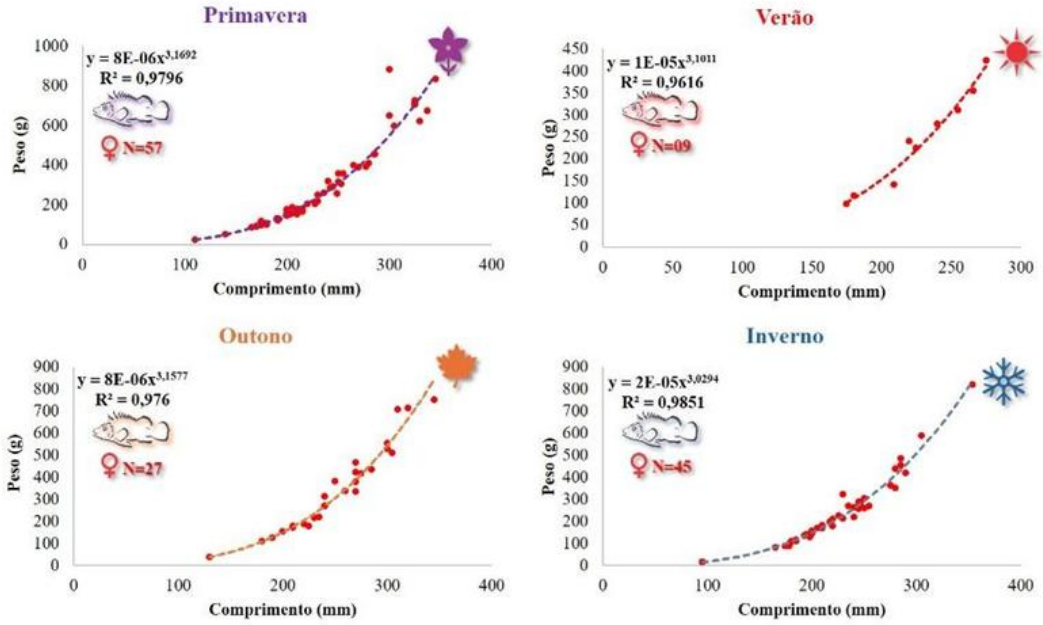
A variação sazonal da relação peso-comprimento dos machos evidenciou elevados valores de coeficiente de determinação, sendo o maior observado no verão (r^2=0,9806), seguido do outono (r^2=0,9797), inverno (r^2=0,9794) e primavera (r^2=0,9763). O maior valor do coeficiente angular foi registrado no verão (b=3,26), seguido pelo outono (b=3,23), primavera (b=3,21) e inverno (b=3,05). Assim, o crescimento relativo foi caracterizado como alométrico positivo na maioria das estações climáticas e isométrico no inverno (Figura 6).

Figura 6: Relação peso-comprimento de machos ao longo das estações climáticas.



As fêmeas também apresentaram relação peso-comprimento com elevados valores de coeficiente de determinação, sendo o maior observado no inverno (r^2=0,9851), seguido da primavera (r^2=0,9796), outono (r^2=0,9760) e verão (r^2=0,9616). O maior valor do coeficiente angular foi registrado na primavera (b=3,17), seguido pelo outono (b=3,16), verão (b=3,10) e inverno (b=3,03). Desta forma, o crescimento relativo foi caracterizado como alométrico positivo nas estações climáticas: primavera, verão e outono, e como isométrico no inverno (Figura 7).

Figura 7: Relação peso-comprimento de fêmeas ao longo das estações climáticas.

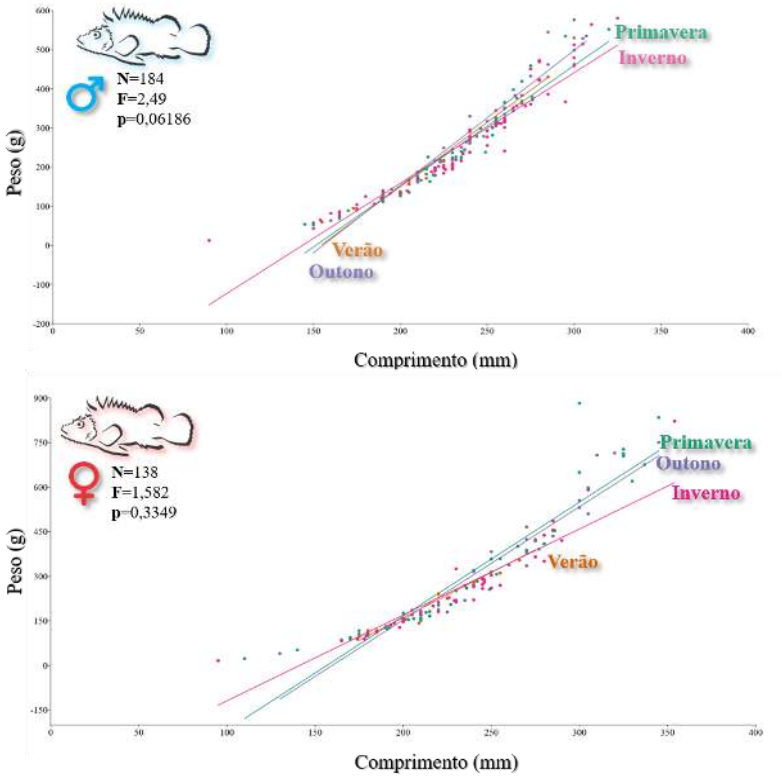


As análises de covariância não evidenciaram diferenças estatísticas sazonais da relação peso-comprimento de machos (p=0,06186) e fêmeas (p=0,3349) (Figura 8).

Embora os resultados obtidos não tenham indicado diferenças sazonais significativas na relação peso-comprimento de machos e fêmeas, durante o outono foram registrados os maiores valores de peso e comprimento para ambos os sexos, sendo que as fêmeas apresentaram maiores valores neste período.

As médias de peso demonstraram que além do outono, a primavera também apresentou os maiores valores, sendo este período geralmente associado a atividade reprodutiva, onde as gônadas estão desenvolvidas e podem ocupar até três quartos da cavidade celomática (Vazzoler, 1996).

Figura 8: Análise de Covariância (ANCOVA) utilizando as estações climáticas por sexo.



No outono, as maiores médias de peso podem estar relacionadas à maior disponibilidade de recursos alimentares, principalmente por anteceder um período com baixa acessibilidade de alimento, o que pode justificar o crescimento isométrico observado no presente estudo (Zavala-Camin, 1996; Ferri *et al.,* 2022). Além destes fatores, diferentes estudos evidenciaram que a variação sazonal da relação peso-comprimento pode estar relacionada à fatores abióticos e impactos antrópicos, além de outros aspectos biológicos (Vazzoler, 1982,1996; Ontomwa *et al.*, 2018; Mahé *et al.*, 2023).

4 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que *Scorpaena brasiliensis* não apresenta variações sazonais da relação peso-comprimento ou mesmo nas médias isoladas de peso e comprimento**,** independentemente do sexo, porém foi evidenciada diferença significativa na relação peso-comprimento entre os sexos. A espécie apresenta crescimento alométrico positivo, onde ocorre maior incremento de peso do que comprimento. Os maiores comprimentos e pesos totais foram

registrados no outono, principalmente para as fêmeas, sugerindo uma influência da disponibilidade de recursos alimentares nesse período.

5 REFERÊNCIAS

Carvalho-Filho A. Peixes da Costa Brasileira. 4. Ed. São Paulo: Literare books. 2024.

Chi-Espínola AA, Hernandez de Santillana JM, Vega-Cendejas ME. (2022). Length-weight relationships of 41 selected demersal fishes from the Campeche Bank in the Gulf of México. Journal of Applied Ichthyology. 2022 38(3):382-388.

Figueiredo JL, Menezes NA. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1980.

Ferri J, Matić-Skoko S, Čož-Rakovac R, Strunjak-Perović I, Beer Ljubić B, Topić Popović N. Assessment of fish health: Seasonal variations in blood parameters of the widely spread Mediterranean scorpaenid species, *Scorpaena porcus*. Applied Sciences. 2022 12(9):4106.

Fricke R, Eschmeyer WN, Van Der Laan R. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. California Academy of Sciences. 2025.

Froese R, Pauly D. FishBase. World Wide Web electronic publication. 2025.

Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis (Version 2.17) [Software]. University of Oslo. 2001.

Le Cren ED. The length–weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal of Animal Ecology. 1951 20(2):201-219.

Mahé K, Baudrier J, Larivain A, Telliez S, Elleboode R, Bultel E, Pawlowski L. Morphometric relationships between length and weight of 109 fish species in the Caribbean Sea (French West Indies). Animals. 2023 13(24):3852.

Olgunoglu MP, Olgunoglu IA, Artar E. Seasonal variability and sex-specific accumulation of trace metals in black scorpionfish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) from Izmir Bay (Aegean Sea), Türkiye: Implications for human health risk assessment. Life. 2025 15(3):501.

Ontomwa MB, Okemwa GM, Kimani EM, Obota C. Seasonal variation in the length-weight relationship and condition factor of thirty fish species from the Shimoni artisanal fishery, Kenya. Western Indian Ocean Journal of Marine Science. 2018 17(1):103-110.

Robins CR, Ray GC. A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Boston: Houghton Mifflin. 1986.

Sreekanth GB, Lekshmi NM, Singh NP. Temporal patterns in fish community structure: Environmental perturbations from a well-mixed tropical estuary. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences. 2015 85(1):135-145.

Vazzoler AEAM. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática. Maringá: EDUEM. 1996.

Vazzoler AEAM. Manual and methods for biological study of fish populations: Reproduction and growth. Brasília: CNPq. 1982.

Zar JH. Biostatistical analysis. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall. 2010.

Zavala-Camin LA. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: EDUEM. 1996.

Zavala-Camin LA. O Planeta Água e seus Peixes. Santos: Autor. 2004.