



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Instituto de Biociências  
Câmpus do Litoral Paulista



A INTERFERÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE A  
PROFUNDIDADE NA PESCA DA TAINHA (*Mugil liza*) NO  
SUDESTE-SUL DO BRASIL

VINÍCIUS BISPO DE PAULO

SÃO VICENTE - SP

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"Júlio de Mesquita Filho"

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS  
CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA

A INTERFERÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE A  
PROFUNDIDADE NA PESCA DA TAINHA (*Mugil liza*) NO  
SUDESTE-SUL DO BRASIL

**Vinícius Bispo de Paulo**

**Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior**

**Profa. Ma Laís Caldas Pescarmona**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, UNESP, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha.

**SÃO VICENTE – SP**

**2024**

P331i

Paulo, Vinícius

Interferência da temperatura sobre a profundidade na pesca da Tainha (*Mugil liza*) no Sudeste-Sul do Brasil / Vinícius Paulo. -- São Vicente, 2024

27 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, São Vicente

Orientador: Teodoro Vaske Junior

Coorientadora: Laís Caldas Pescarmona

1. Pesca da tainha. I. Título.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família que me incentivou desde sempre a seguir nos estudos e dando muito apoio nos momentos de dificuldade para que fosse possível vencer os obstáculos durante a jornada. E também aos meus orientadores pelo suporte fornecido e terem acreditado na ideia e importância do projeto, mesmo que alguns não acreditassem, especialmente para a minha co-orientadora, que esteve muito presente e não desistiu de mim apesar das minhas dificuldades, com muita paciência e dedicação.

## RESUMO

A tainha (*Mugil liza*) é um peixe caracterizado através de seu corpo fusiforme, linhas longitudinais nas escamas com partes claras e escuras, são encontradas em ambientes estuarinos e mar aberto, possuem hábito detritívoro, ou seja, se alimentam de matéria orgânica depositada. Trata-se de uma espécie de grande importância econômica, responsável pela segurança alimentar de muitas comunidades. Portanto, alterações na pesca podem levar a impactos socioeconômicos. Este trabalho visa verificar se há interferência da temperatura sobre a profundidade na pesca da tainha, através do levantamento de dados bibliográficos, retirados do Ministério do Meio Ambiente e da Pesca e Aquicultura do Governo Federal, foram analisados a relação entre profundidade em metros e temperatura em graus celsius na mesma época do ano, durante os anos de 2008 a 2011. Os dados de temperatura e profundidade foram inseridos na planilha do google sheets e desse modo foram geradas as medidas de dispersão como média, variância, erro, desvio padrão e gráficos comparativos. Além disso, foi realizado o teste de normalidade dos dados para que fosse possível realizar a ANOVA (análise de variância). Os resultados constataram que não houve interferência da temperatura sobre a profundidade, porém existem graus de interferência dessa variável que dependem da escala de tempo analisada, ou seja, se são medidas sazonais ou anuais comparando de um ano ao outro sequencialmente. De acordo com as informações obtidas, quando se tratam de medidas anuais não ocorre nenhuma interferência ou padrão aparente, contudo em medições sazonais ficou evidente uma interferência da temperatura da água sobre a abundância de espécies da família dos mugilídeos, que se alterou de forma significativa ao longo do anos de acompanhamento.

**Palavras-chave:** Pesca, tainha, temperatura e profundidade.

## ABSTRACT

The mullet (*Mugil liza*) is a fish characterized by its fusiform body, longitudinal lines on the scales with light and dark parts, found in estuarine environments and open sea, with detritivorous habits, that is, they feed on deposited organic matter. It is a species of great economic importance, responsible for the food security of many communities. Therefore, changes in fishing can lead to socioeconomic impacts. This study seeks to verify whether there is interference of temperature on depth in mullet fishing, through the survey of bibliographic data, taken from the Ministry of the Environment and Fisheries and Aquaculture of the Federal Government, the relationship between depth in meters and temperature in degrees Celsius at the same time of the year, during the years 2008 to 2011, was analyzed. The temperature and depth data were entered into the Google Sheets spreadsheet and in this way the dispersion measures such as mean, variance, error, standard deviation and comparative graphs were generated. Furthermore, the data normality test was performed so that it was possible to perform ANOVA (analysis of variance). The results found that there was no interference of temperature on depth, however, there are degrees of interference of this variable that depend on the time scale analyzed, that is, whether they are seasonal or annual measurements comparing one year to the next sequentially. According to the information obtained, when dealing with annual measurements, there is no interference or apparent pattern, however, in seasonal measurements, an interference of water temperature on the abundance of species of the mugilidae family was evident, which changed significantly over the years of monitoring.

**Keywords:** Fishing, mullet, temperature and depth.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	10
2 OBJETIVO.....	12
3 MATERIAIS E METODOLOGIA .....	12
4 RESULTADOS .....	14
5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	26

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tainha ( <i>Mugil liza</i> ) .....	11
Figura 2 - Comércio da Tainha. Fonte: (Reinert, 2017).....	12
Figura 3 - Mapa de localização dos lances .....	14
Figura 4 - Profundidade, em metros, ao longo dos anos para as cinco latitudes .....	15
Figura 5 - Temperatura, em graus celsius, ao longo dos anos para as cinco latitudes .....	16
Figura 6 - Comparação entre as médias de profundidade, em metros, de 2008 a 2011 .....	18
Figura 7 - Comparação entre médias de temperatura, em graus celsius, de 2008 a 2011 .....	19
Figura 8 - Comportamento da profundidade/temperatura em L1.....	19
Figura 9 - Comportamento da profundidade/temperatura em L2 .....	20
Figura 10 - Comportamento da profundidade/temperatura em L3 .....	21
Figura 11 - Comportamento da profundidade/temperatura em L4 .....	21
Figura 12 - Comportamento da profundidade/temperatura em L5 .....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas de dispersão e média para os dados de profundidade das cinco latitudes.	17
Tabela 2 - Medidas de dispersão e média para os dados de temperatura das cinco latitudes .	17
Tabela 3 - Resultados do teste de normalidade - Profundidade .....	23
Tabela 4 - Resultados do teste de normalidade - Temperatura .....	23
Tabela 5 - Medidas da Análise de variância para a profundidade .....	23
Tabela 6 - Medidas da Análise de variância para a temperatura .....	23

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A família Mugilidae, comumente conhecida como tainha, constitui de 25 gêneros válidos com 76 espécies descritas. Dentre eles, o gênero *Mugil* possui 14 espécies relatadas, sendo que seis estão presentes no Brasil: *M. curema*, *M. curvidens*, *M. incilis*, *M. liza*, *M. gaimardianus* e *M. trichodon* (Fricke et al., 2024). A *Mugil liza* (Figura 1) descrita por Valenciennes (1836) atinge um dos maiores tamanhos do gênero, caracterizada através do corpo fusiforme e escamas com linhas longitudinais alternando entre partes mais escuras e claras, com ausência quase completa de escamas na nadadeira primeira nadadeira anal e a primeira dorsal (Valenciennes, 1836). Possui uma ampla distribuição, que se estende desde o Atlântico Ocidental Sul da Flórida (EUA) ao norte da Patagônia (Argentina), incluindo também o mar do Caribe e Golfo do México, encontram-se em regiões costeiras como estuários e até em mar aberto em época reprodutiva (Valenciennes, 1836; ICMBio, 2016). Apresentam um limite de tolerância amplo em termos de temperatura e salinidade, sendo classificados como euritérmicos e eurialinos (Okamoto et al., 2006; Lemos, 2015; SILVA, 2021). São peixes considerados detritívoros, ou seja, se alimentam de matéria orgânica que são provenientes de outros indivíduos, seja por excreção ou fragmentos deles mesmos depois de mortos (Oliveira, 1997).

Assim como muitas outras espécies de peixe, possuem forte dependência de fatores abióticos do meio aquático sendo um deles a temperatura (Brett & Brett, 1971), pois são animais ectotérmicos, ou seja, não possuem a capacidade de regular sua temperatura interna, sendo controlada pelas condições ambientais (Moyes & Schulte, 2008). Cada espécie necessita de regimes térmicos específicos para conseguir permanecer vivo no ambiente, justamente pela temperatura interferir no metabolismo do peixe e no funcionamento de suas enzimas, que são proteínas responsáveis pelos processos bioquímicos que o organismo precisa realizar para manter suas funções vitais (Brett & Brett, 1971; Moyes & Schulte, 2008).

Considerando que os ecossistemas aquáticos e terrestres possuem variação de temperatura durante o ano, algumas espécies respondem a isso com a migração (Lucas & Baras, 2001). Esse é um fenômeno biológico no qual uma população de determinada espécie se desloca em massa de uma região para a outra em distâncias mais longas ou curtas, entrando em outros habitats, muitas vezes associadas com períodos reprodutivos, buscando condições para realizar a fertilização e desova (Lucas & Baras, 2001). Um exemplo é a migração reprodutiva da própria *M. liza*, que se inicia no começo do outono, onde necessita de águas

mais frias para reprodução entre 18°C a 21°C. Após a reprodução, continuando a rota migratória de sul - norte, encontram com águas mais quentes e realizam a desova, após grandes grupos se encontrarem e tiverem desovado, os pescadores realizam a captura em grandes quantidades em um período que é denominado safra da tainha (Ministério da Pesca e Aquicultura, Meio Ambiente 2015; Lemos, 2015).

A demanda da pesca pelo grupo é muito alta, a média anual de captura fora do período de safra é de aproximadamente 2.923 toneladas, sendo que a região Sul e Sudeste do país possui o maior índice de captura (MPA, 2023). Dentro dos estados, Santa Catarina é o maior produtor do pescado, responsável por 45% da captura. Em seguida, aparece o Rio Grande do Sul, com 30% (Oliveira, 2022). O preço da tainha varia no mercado entre R\$15,00 e R\$18,00 sem as ovas e de R\$17,00 a R\$20,00 o quilo com ovas (Alves, 2019). Se forem capturadas 5 toneladas por ano de tainhas com ovas e de boa qualidade, o mercado terá uma média de R\$100.000,00 anualmente. Além disso, a espécie é um recurso que não apenas garante empregos, mas também atua na questão de segurança alimentar para muitas famílias e a existência de uma tradição culinária muito forte em cima dessa espécie, principalmente na costa sul e sudeste do Brasil (Sant'Anna & Kinas, 2015) .

Desse modo, pesquisas voltadas à interferência da temperatura do mar na pesca são de extrema relevância, pelo fato do grupo ter importância socioeconômica (Figura 2). Se a tainha (*M. liza*) se encontra em regiões mais profundas ou mais rasas, interfere no tempo de procura que tende a aumentar ou diminuir proporcionalmente, por consequência em escalas maiores vai refletir no preço do peixe, uma vez que com o tempo de procura aumentado, o preço final terá reajuste pelo maior gasto de recursos. A longo prazo pode tornar mais caro, e podendo levar a uma redução do consumo, reduzindo os lucros dos comércios e pescadores .



**Figura (1):** Tainha (*Mugil liza*)



**Figura (2):** Comércio da tainha. Fonte: (Reinert, 2017)

## 2 OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo descobrir se a temperatura superficial da água do mar interfere na profundidade média de pesca da tainha ao longo do tempo, comparando o comportamento de ambas as variáveis.

## 3 MATERIAIS E METODOLOGIA

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos através do plano de gestão para uso sustentável da tainha (*Mugil liza*) publicado no ano de 2015, através do órgão ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), essas informações foram registradas através dos mapas de bordo da pesca de tainha nos anos de 2008 a 2011, que são documentos oficiais que possuem informações sobre a pesca de uma espécie, são preenchidos pelos responsáveis na embarcação de pesca e depois ocorre o registro em sistemas do Governo Federal no Ministério da Pesca e Aquicultura.

A modalidade de pesca empregada na coleta desses dados foi o cerco, no qual os pescadores por meio de embarcações localizam o cardume e cercam com as redes impedindo de fugir e realizando a captura. A cada lance de rede são coletados os dados de temperatura superficial da água e profundidade da captura do cardume, e depois todos esses dados são

agrupados e calculados em uma média anual tanto da temperatura da água como da profundidade de captura do cardume. Essas medidas foram agrupadas por regiões específicas considerando o número de lances em cada uma das localidades delimitadas, no geral foram 5 regiões denominadas L1, L2, L3, L4 e L5 (Figura 3), que são delimitados por intervalos de latitudes, não são pontos específicos.

Primeiramente os dados de temperatura e profundidade foram retirados do plano de gestão de pesca da tainha e inseridos na planilha (google sheets), posteriormente foram calculadas as variáveis estatísticas utilizando a própria planilha, dentre elas a média, desvio padrão, variância e erro padrão, tudo separado por intervalos específicos de latitude especificados anteriormente. Após isso foram gerados gráficos de comparação e comportamento da temperatura e profundidade ao longo dos anos, assim como a média no decorrer desse período, tudo para que seja feita uma análise inicial com a visualização dos gráficos feitos em linhas e barras.

Depois de gerar os gráficos e fazer observações iniciais, foi necessário verificar se de fato existe pelo menos um grupo de dados com uma diferença significativa em comparação aos outros, então foi aplicada a ANOVA (análise de variância). Antes de aplicar esse método de análise, é obrigatório realizar o teste de normalidade, que é responsável por determinar se um grupo de dados possui distribuição normal ou não, significa descobrir se esse conjunto não possui dados diferentes que possam interferir e desviar a média geral de uma forma significativa, reduzindo a questão de representatividade, levando a interferência na ANOVA, seja o valor muito baixo em relação a todos os outros ou muito alto.

O teste de normalidade utilizado foi de Shapiro-wilk através da linguagem de programação R na versão 4.1.2 (sem uso o de pacotes adicionais), que se caso o índice resultante seja maior que 5% (0,05) os dados daquele grupo são normais, sendo possível a aplicação de ANOVA, caso contrário esse método de análise e comparação entre grupos não pode ser feito (Triola, 2017; Morettin & Bussab, 2017). Além do p-valor a ANOVA retorna o Df que são os graus de liberdade, Sq representando a soma dos quadrados e o F-valor, ou seja, a estatística F. Com a normalidade dos dados confirmada, ocorre a aplicação da análise de variância entre todos os grupos, tanto a variável de temperatura como de profundidade. Por fim, foi realizada a comparação entre os gráficos gerados e os índices durante todo o processo, verificando se existem padrões de comportamento e também se a ANOVA de fato refletiu com a representação visual dos gráficos gerados no início através da planilha (Google Sheets).

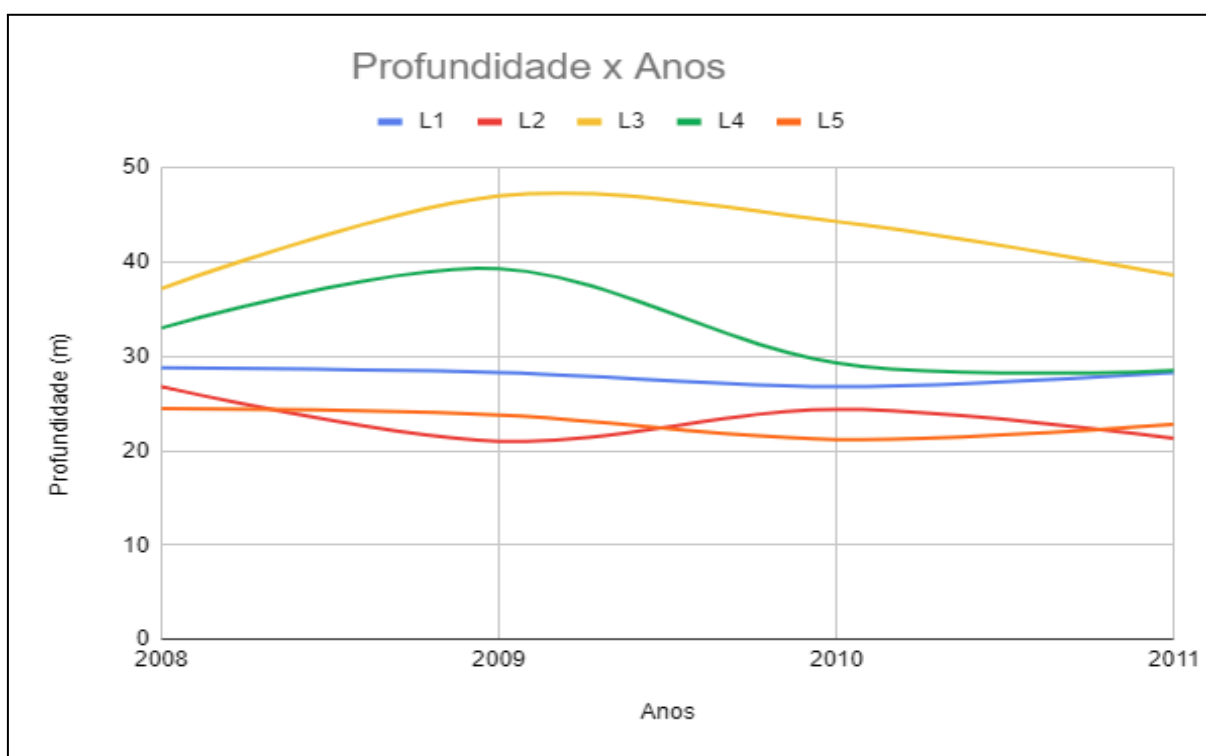


**Figura (3):** Mapa de localização dos lances. Fonte: (Plano de Gestão da Tainha\_MPA-MMA, 2015)

#### 4 RESULTADOS

O primeiro gráfico de profundidade, presente na figura 4 que foi gerado através dos dados da planilha, ao longo dos anos de 2008 a 2011 em diferentes intervalos de latitudes apresentando diferenças de comportamento no decorrer do intervalo de anos, contudo não se observa uma alteração padronizada que ocorreu em todos ao mesmo tempo com aumento ou diminuição da profundidade. Além disso, foi observado que, de forma geral, os intervalos de latitudes apresentam diferentes intensidades de alteração na profundidade, alguns com mudanças mais bruscas que outros. Nos anos de 2008 a 2011 os intervalos L3 e L4 inicialmente entre 2008 e 2009, tiveram um aumento de profundidade de forma acentuada e depois de 2009 a 2011, ambos sofreram uma queda, com o L4 tendo uma redução mais abrupta que o L3. O intervalo de L1 dentre todos os outros, foi o que menos apresentou variação, em alguns momentos ficando praticamente constante ou com pouca diferença, do ano de 2008 a 2009 permaneceu constante de 2009 a 2010 apresentou uma queda sutil, e

posteriormente, de 2010 para 2011 teve um aumento de profundidade. Já dentro do intervalo L2 apresenta mudanças mais significativas em todos os três momentos, no primeiro que se encontra no ano de 2008 a 2009, ocorre uma queda mais acentuada da profundidade no segundo, de 2009 a 2010, teve aumento seguindo o mesmo padrão de mudança e no período final de 2010 a 2011 voltou a ter uma queda de profundidade, repetindo praticamente o mesmo comportamento registrado inicialmente entre 2008 e 2009. Na localidade de intervalo do L5 inicialmente de 2008 até 2009 ele possui um baixo declínio, quase constante, porém do ano de 2009 até 2010, foi registrada uma queda mais acentuada, depois entre 2010 e 2011 teve um aumento de profundidade mais notável.



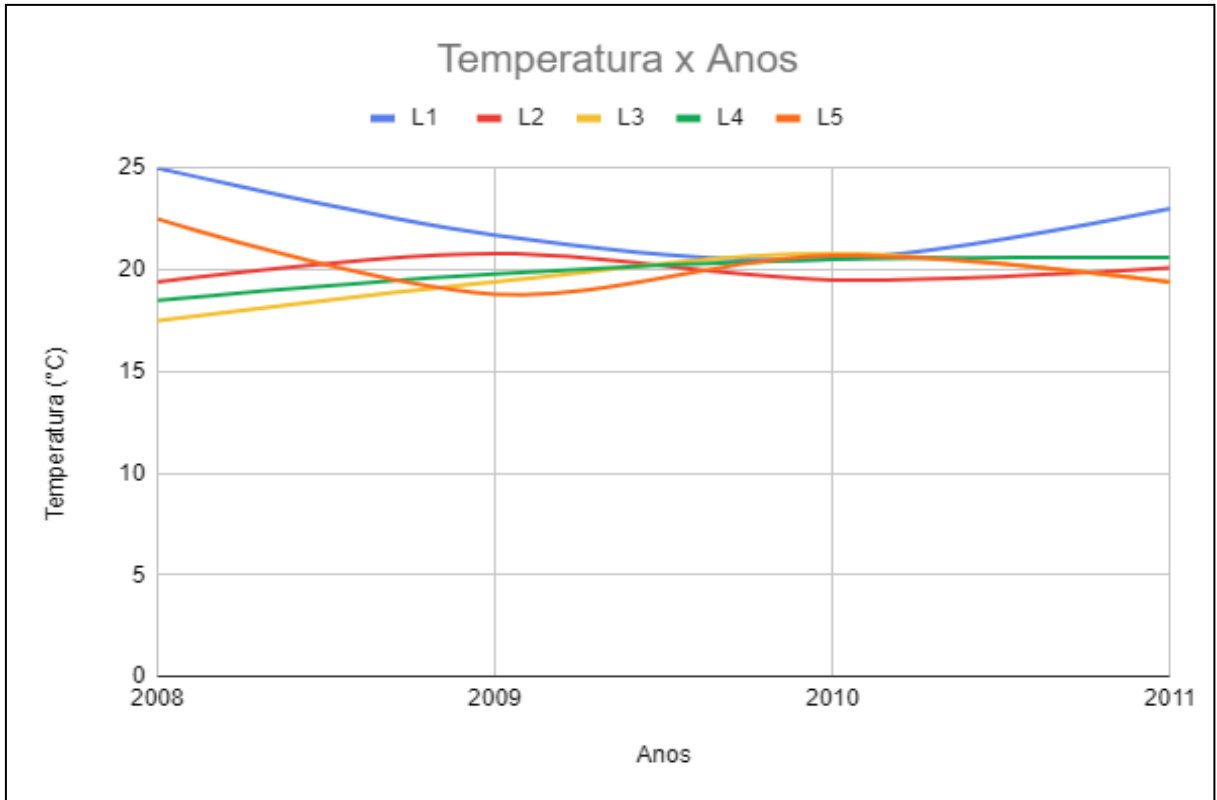
**Figura (4):** Profundidade, em metros, ao longo dos anos para as cinco latitudes.

O segundo gráfico presente na figura 5, que é resultado dos dados de temperatura média a cada ano de 2008 a 2011, assim como o gráfico anterior de profundidade, também não possui mudanças totalmente sincronizadas simultaneamente em todos os intervalos de latitude, também existem diferenças na intensidade de mudança nas variáveis, alguns intervalos de latitudes tendo mudanças mais abruptas do que outras ou podendo permanecer constante.

No primeiro momento, de 2008 a 2009, os intervalos de L3, L4 e L2 tiveram um aumento de temperatura, enquanto L1 e L5 registraram uma queda. De 2009 a 2010 houve

uma mudança em relação ao L2 que apresentou uma queda, enquanto L3 e L4 continuaram com elevação da temperatura, no caso do L5 que anteriormente teve uma queda, agora tem um aumento de temperatura e o L1 ainda permanece em queda. De 2010 a 2011, o intervalo de L1 passou a ter uma elevação de temperatura assim como o L2, ambos no período anterior registraram uma queda, enquanto L3 e L5 sofreram uma queda de temperatura, e L4 permaneceu praticamente constante com mudança muito sutil de aproximadamente 0,1 de diferença em graus celsius se comparando com a medida anterior.

De modo geral, ambos os gráficos de profundidade e temperatura não apresentaram padrões em uma mesma latitude, nem entre latitudes diferentes, dentro do intervalo de 2008 a 2011. Além disso, nota-se que a profundidade tende a variar de forma mais acentuada entre os momentos de um ano para outro se comparar com a temperatura que possui variação muito menor, inclusive em alguns momentos linhas de diferentes intervalos de latitudes estão praticamente se interceptando, tornando ainda mais difícil realizar análises visuais. Contudo se torna necessário organizar esses dados de modo que seja possível analisar cada intervalo de latitude de forma separada, comparando o comportamento entre temperatura e profundidade ao longo do tempo e assim podendo aferir com mais facilidade se existe algum possível padrão particular em alguma localidade, esses gráficos que possuem esse objetivo serão apresentados posteriormente.



**Figura (5):** Temperatura, em graus celsius, ao longo dos anos para as cinco latitudes

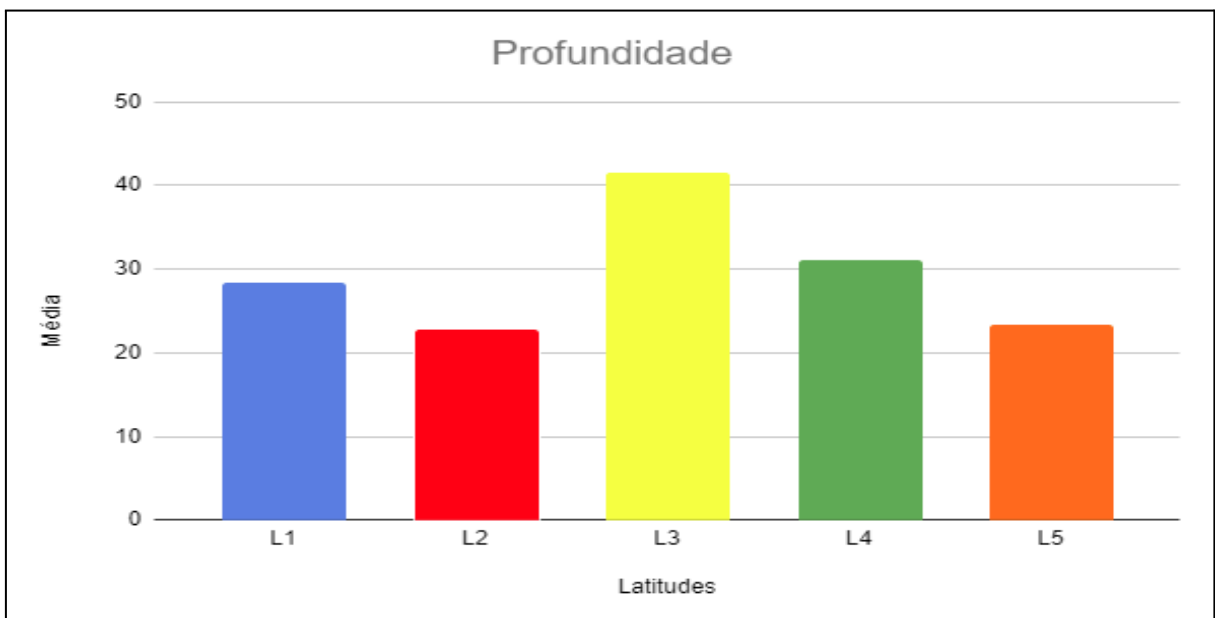
As tabelas 1 e 2 contêm as medidas de dispersão calculadas (média, desvio padrão, erro padrão e variância), para as cinco latitudes entre os anos de 2008 a 2011, para a profundidade e temperatura respectivamente. Na figura 6 está o gráfico de barras comparativo com a média de profundidade (m) registrada de 2008 a 2011. Nota-se que de modo geral apresentam grandes diferenças, o intervalo de L3 no gráfico registra uma média mais elevada que os demais, enquanto a média de profundidade é 41,45 metros e as outras latitudes variando entre 22,85 a 31,15 metros, sendo L2 o que possui a menor profundidade comparando com outros intervalos de latitude. Não é observada nenhuma tendência unidirecional de aumento ou queda de profundidade em sentido de norte ou sul, porém quando se considera o intervalo L3 como referencial em relação aos demais, existe uma tendência de queda da profundidade de forma bidirecional, ou seja, em ambos os sentidos tanto sentido sul como norte.

**Tabela 1:** Medidas de dispersão e média para os dados de profundidade das cinco latitudes.

Profundidade : Resultados					
Latitudes	L1	L2	L3	L4	L5
Média	28,3	22,85	41,45	31,15	23,3
Desvio padrão	0,8660254038	2,752423175	4,643543905	4,923667332	1,431491064
Erro padrão	0,4330127019	1,376211587	2,321771953	2,461833666	0,7157455321
Variância	0,5625	5,681875	16,171875	18,181875	1,536875

**Tabela 2:** Medidas de dispersão e média para os dados de temperatura das cinco latitudes.

Temperatura : Resultados					
Latitudes	L1	L2	L3	L4	L5
Média	22,35	19,8	19,4	20,15	20,05
Desvio padrão	1,926136028	0,6454972244	1,354929272	0,9678154094	1,638088317
Erro padrão	0,9630680142	0,3227486122	0,6774646362	0,4839077047	0,8190441584
Variância	2,7825	0,3125	1,376875	0,7025	2,0125



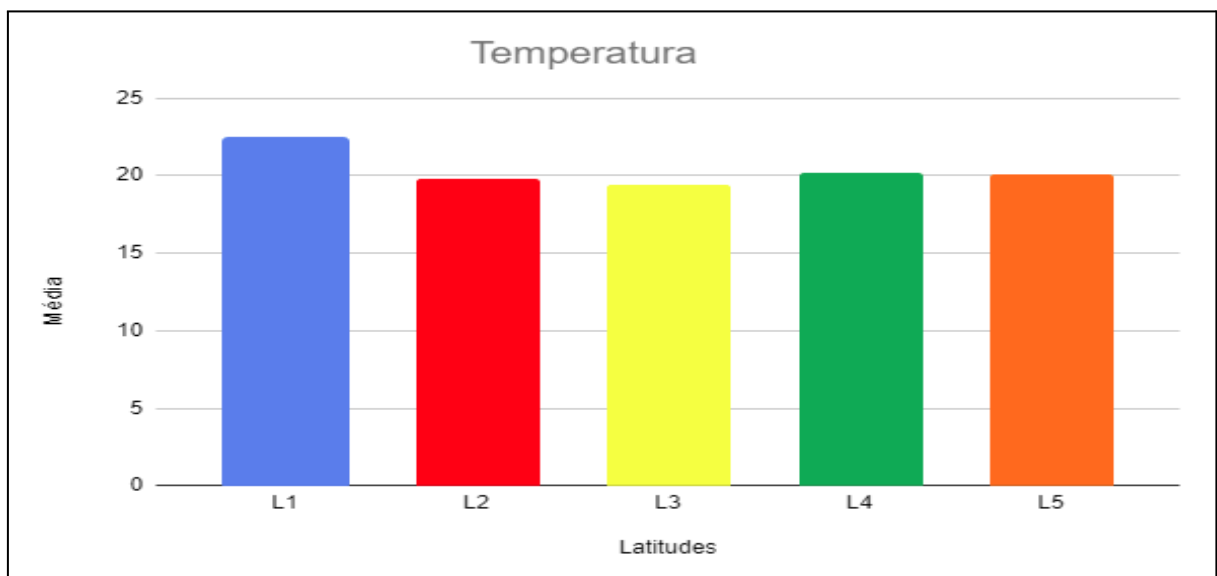
**Figura (6):** Comparação entre as médias de profundidade, em metros, de 2008 a 2011.

O gráfico de barras com a média de temperatura em graus celsius de 2008 a 2011 (Figura 7) dos intervalos de latitude registrados, não apresentam tanta diversidade de variação de temperatura em muitos intervalos de latitudes como no gráfico anterior de profundidade, porém o L1 registrou uma média de temperatura maior que dos outros (L2, L3, L4 e L5), que ficaram dentro de 19.4 a 20.15 °C e a maior medida que é L1 ficou em 22.35 °C, a menor média foi de L3 com 19.4 °C.

Levando em consideração que as latitudes possuem diferentes gradientes de temperatura ambiental, foi esperado que L1 tivesse maior chance de apresentar a temperatura média mais elevada que os demais, pelo fato de estar mais próximo ao equador em relação aos

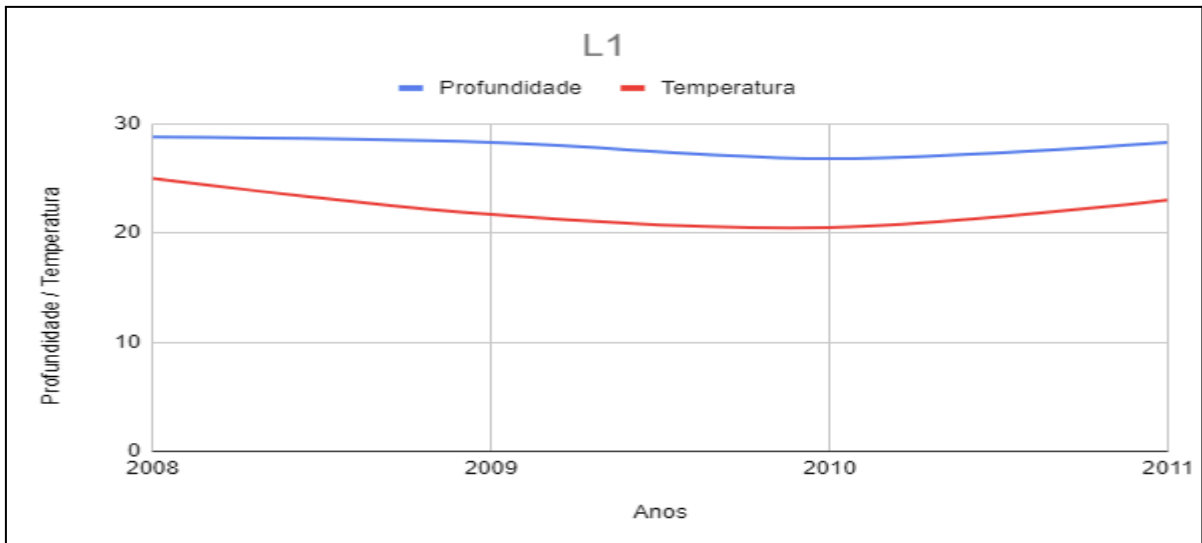
demais intervalos, tudo por conta da intensidade luminosa, que tende a aumentar conforme se aproxima dessa região. Porém, não é uma regra que se aplica de forma total em escalas menores em termos de distância, essa questão aparece quando se analisa o intervalo de L3, que registra a menor temperatura de todos, sendo que não é o mais afastado no sentido na região sul, provavelmente são outros fatores atuando como padrões de circulação da água por meio de correntes que levam massas de água do fundo até a superfície novamente. Portanto, a tendência no aumento de temperatura se mantém, porém em escalas maiores de distância em relação ao equador (Ayoade, 1986; Karstensen & Quadfasel, 2002).

Os gráficos de barras das médias de temperatura em graus celsius e profundidade em metros ao longo dos anos de 2008 a 2011, refletiram essa diferença de variação entre ambas as grandezas, não mostrando nenhuma semelhança ou coincidência entre temperatura e profundidade dos intervalos de latitude de L1 a L5.



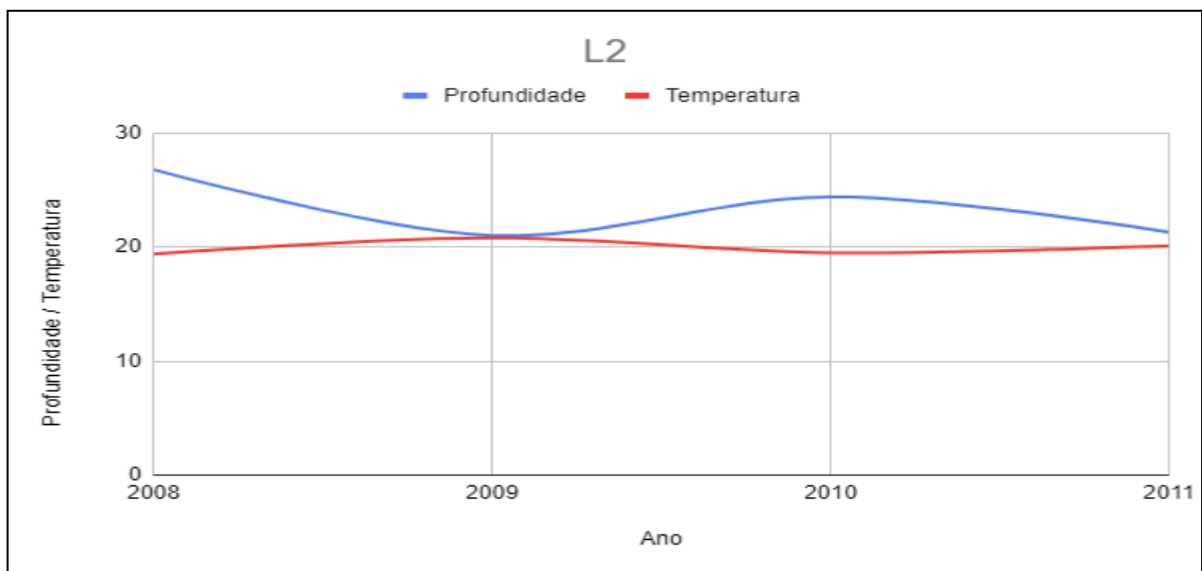
**Figura (7):** Comparação entre médias de temperatura, em graus celsius, de 2008 a 2011.

O gráfico de comportamento de profundidade/temperatura no intervalo L1 na Figura 8, registra uma relação diretamente proporcional entre profundidade e temperatura, ou seja, quanto menor a profundidade menor é a temperatura, isso ocorre de 2008 a 2011 em alguns momentos com curvas praticamente refletidas ou muito semelhantes.



**Figura (8):** Comportamento da profundidade/temperatura em L1

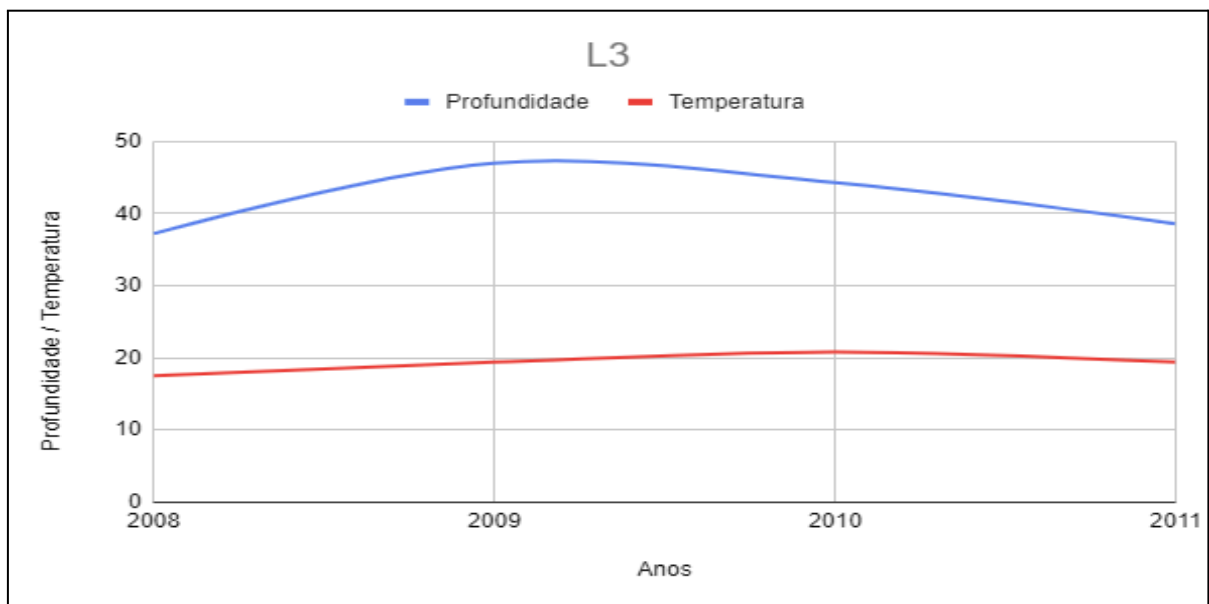
No gráfico de comportamento da profundidade/temperatura na Figura 9 do intervalo de L2, ocorre uma relação inversamente proporcional entre profundidade e temperatura de 2008 a 2011, ou seja, quanto menor a temperatura maior é a profundidade e a mesma ideia se aplica a temperaturas maiores. De 2008 a 2009 ambos tiveram uma queda ao mesmo tempo, agora 2009 a 2010 as duas variáveis continuaram decaindo, porém de 2010 a 2011 ocorreu aumento de ambas as variáveis.



**Figura (9):** Comportamento da profundidade/temperatura em L2.

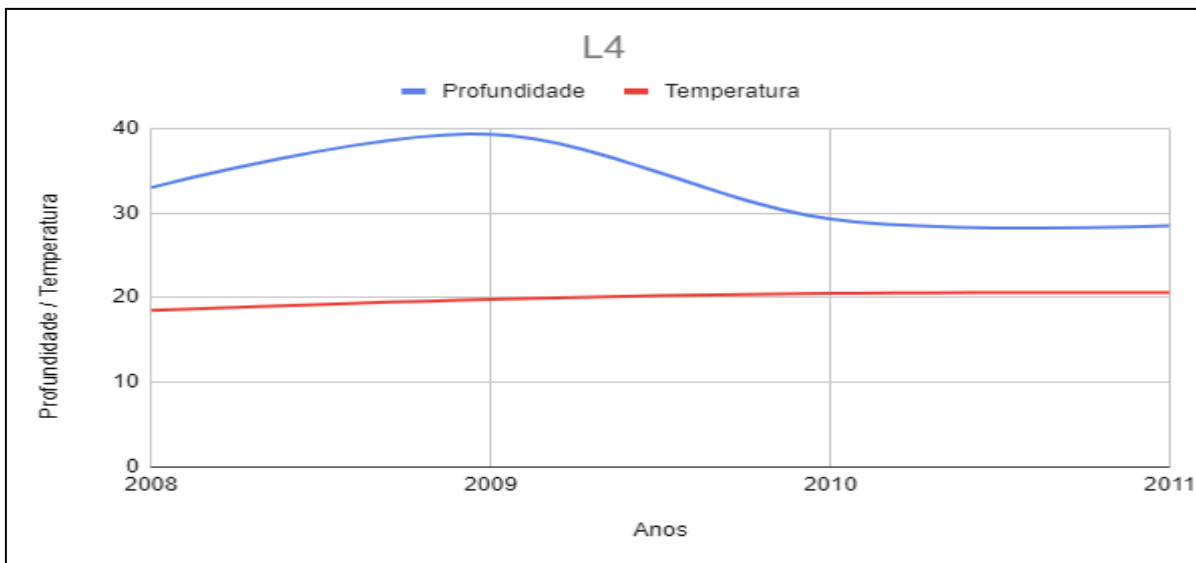
No intervalo de L3 representado pelo gráfico de comportamento de profundidade/temperatura na Figura 10, nota-se que não existe um padrão regular que

relaciona direta ou indiretamente a temperatura com a profundidade de 2008 a 2011. No primeiro momento, de 2008 a 2009, a temperatura e a profundidade registraram um aumento, porém a profundidade teve uma alteração bem mais abrupta que a temperatura que apresentou uma elevação mais sutil. Já no segundo momento, de 2009 a 2010 aconteceu o inverso, a profundidade decaiu e a temperatura continuou aumentando de forma sutil. De 2010 a 2011 a profundidade continuou caindo de forma mais acentuada e a temperatura teve uma queda sutil.



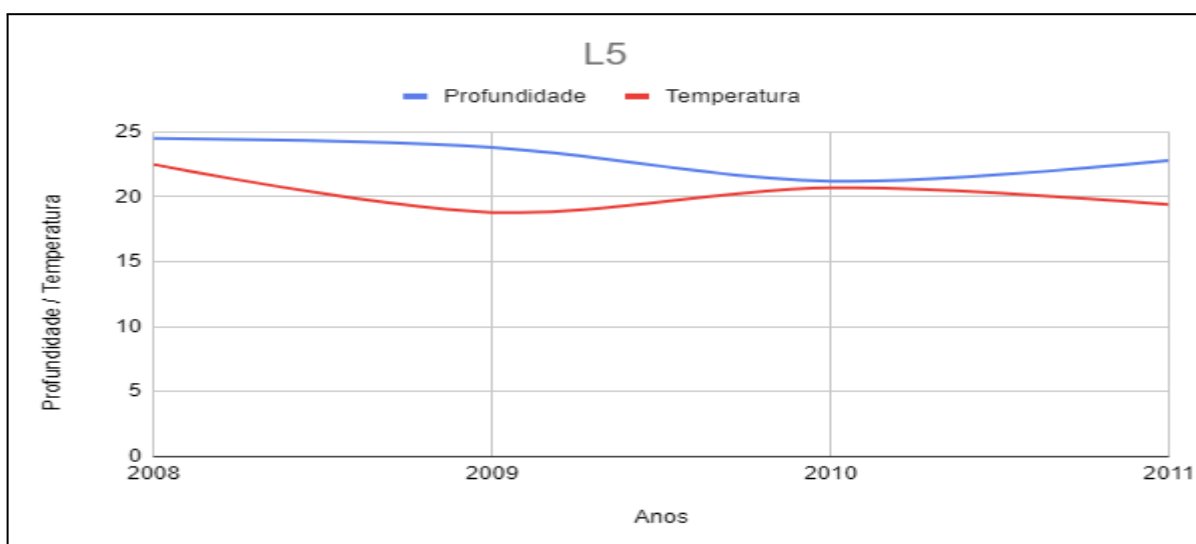
**Figura (10):** Comportamento da profundidade/temperatura em L3.

O gráfico de comportamento entre profundidade/temperatura que representa o intervalo L4 de 2008 a 2011 (Figura 11), consta que de forma geral não possui nenhuma relação entre temperatura e profundidade, isso considerando tanto as curvas de mudança que seguem padrões muito distintos e também pelo próprio padrão de queda e aumento, tanto da temperatura como da profundidade. De 2008 a 2009 a profundidade tem um aumento acentuado e a temperatura um aumento menos abrupto, no segundo momento de 2009 a 2010 a profundidade sofreu uma queda muito brusca, enquanto a temperatura se mantém praticamente constante, em último momento de 2010 a 2011 ambas as variáveis permaneceram constantes.



**Figura (11):** Comportamento da profundidade/temperatura em L4.

O gráfico de comportamento entre profundidade/temperatura que representa o intervalo L5 na figura 12, não apresenta um padrão entre ambas as variáveis, tendo mudanças evidentes de padrão. De 2008 a 2009 tanto a temperatura como a profundidade tiveram uma queda, no segundo momento (2009 a 2010) a profundidade decaiu de forma acentuada e a temperatura aumentou bruscamente, no período de 2010 a 2011 a profundidade aumentou e a temperatura sofreu uma queda, as duas variáveis de forma brusca.



**Figura (12):** Comportamento da profundidade/temperatura em L5

Na tabela 5 estão os resultados do teste de normalidade para a profundidade de L1 a L5, que foi obtido através do teste de Shapiro-Wilk por meio da linguagem de programação R, nota-se que todos os intervalos de latitude tiveram um índice maior que 5%, significa que os dados possuem distribuição normal, sendo assim é possível a aplicação da ANOVA.

**Tabela 3:** Resultados do teste de normalidade - Profundidade

Profundidade					
Latitudes	L1	L2	L3	L4	L5
Normalidade	0,1945	0,391	0,4962	0,3755	0,8037

Já na tabela 6 estão os resultados do teste de normalidade em relação a temperatura, com o mesmo método realizado nos dados de profundidade, em todos os intervalos de latitude o resultado foi maior que 5%, assim como a profundidade, a temperatura também cumpre o requisito para aplicação da ANOVA, levando em consideração que além de tudo são amostras independentes, portanto seguindo os pressupostos de aplicação.

**Tabela 4:** Resultados do teste de normalidade - Temperatura

Temperatura					
Latitudes	L1	L2	L3	L4	L5
Normalidade	0,9236	0,4422	0,6178	0,2812	0,6892

Na tabela 7 estão os resultados retornados pela ANOVA aplicada no R em relação às medidas de profundidade, esses índices de retorno são os graus de liberdade, Soma dos quadrados, Estatística - F e p-valor. Nesse contexto o p-valor é igual a 0.00000468, ou seja, menor que 5%, indicando que existe pelo menos um grupo que apresenta uma significativa diferença em relação aos demais (L3 com profundidades mais elevadas que a média).

**Tabela 5:** Medidas da Análise de variância para a profundidade.

Profundidade				
Df	Sq	F - valor	P - valor	
4	961,5	21,39	0,00000468	

Na tabela 8 estão os resultados da ANOVA com as medidas de temperatura, possuem os mesmos índices de retorno que foram listados na tabela 7. O resultado de p-valor que foi retornado é de 0.0383, também significa que pelo menos um dos grupos possui diferença significativa dos demais, nesse caso o L1 sendo em média com temperatura mais elevada.

**Tabela 6:** Medidas das Análises de variância para a temperatura.

Temperatura				
Df	Sq	F - valor	P - valor	
4	25,58	3,337	0,0383	

## 5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados obtidos não demonstraram uma relação padronizada entre temperatura e profundidade, isso porque os dois primeiros gráficos nas figuras 4 e 5, de profundidade e temperatura, respectivamente, não apresentam nenhum padrão entre eles de forma geral nos intervalos de latitude. Além disso existem outros aspectos que contribuem para essa ideia, quando são comparadas as próprias médias por meio de ambos os gráficos de barras (Figura 6 e 7), demonstram uma distinção acentuada na variação entre os intervalos de latitude (temperatura com variação muito menor que a profundidade) e sem nenhuma coincidência entre as medidas. Quando os gráficos de comportamento entre temperatura/profundidade são interpretados, todos eles acabam contribuindo para a mesma linha de que não existe relação padronizada entre temperatura e profundidade, uma vez que não tem uma regra que se aplica em todos, cada um tendo seu comportamento distinto. Porém, quando leva-se em consideração algumas coincidências possibilita a interpretação da temperatura interferir na profundidade da tainha em uma determinada região específica, essa área refere-se ao intervalo de L1 que dentre todos é o único que possui uma relação diretamente proporcional entre temperatura e profundidade, tendo em vista que ele possui as temperaturas mais elevadas em média, isso é retratado tanto pelo gráfico como pela ANOVA que confirma o intervalo L1 ser diferente dos outros de forma significativa. Por não existirem dados em regiões de temperaturas mais elevadas para verificar se ocorre o mesmo comportamento e medidos em uma mesma época durante um tempo determinado, essa possibilidade não pode ser confirmada. Além disso, não foram disponibilizadas as medidas simultâneas de profundidade e temperatura na pesca da tainha de outros anos, como ocorreu de 2008 a 2011.

Segundo Sant'Anna e Kinas (2015), no relatório de avaliação do estoque de tainha, a temperatura superficial da água sofreu oscilações anormais entre os anos de 2000 a 2015, porém não chegou a apresentar interferência sobre os índices de produção pesqueira, considerando que foram incluídas outras variáveis no relatório como salinidade, vento, corrente e Clorofila-A, mas também não foi encontrada nenhuma relação dessas variáveis com a produtividade da pesca. As oscilações de temperatura superficial da água não tiveram influência pelo fato delas se encontrarem dentro do limite de intervalo ótimo para a reprodução da tainha (Lemos et al., 2014). Nesse contexto não foi possível determinar de

forma exata o que está causando essas variações, uma vez que pode ser a combinação de muitos fatores ao mesmo tempo interferindo na produção de tainha. Além disso, a disponibilidade pode ser alterada por conta da mobilidade do recurso pesqueiro, devido a fatores oceanográficos associados, podendo ter a locomoção facilitada ou dificultada, impactando no tempo de procura do cardume na pesca e até mesmo na profundidade.

Conforme o trabalho de Vieira (1991) sobre a diferença de abundância entre três espécies de peixes da família dos mugilídeos, sendo elas *Mugil curema*, *M. liza* e *M. gaimardianus*, de acordo com a sazonalidade considerando a salinidade em combinação com a temperatura na Lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul durante cinco anos. Constatou que houve diferença significativa na abundância de espécies durante o ano, tratando-se de uma variação que se repetiu em todos os anos de acompanhamento. Em épocas de maior temperatura e salinidade eram encontradas as três espécies de forma mais equilibrada uma em relação a outra, em temperaturas mais baixas e salinidade menor, a espécie *M. liza* se tornou mais abundante em relação às outras espécies do *M. curema* e *M. gaimardianus*.

Portanto a temperatura superficial da água possui diferentes graus de interferência dependendo da escala temporal analisada, ou seja, na forma sazonal influencia a composição de diferentes espécies do mesmo gênero, mas quando se tratam de análises de indivíduos da mesma espécie (*Mugil liza*) comparando médias anuais de temperatura, não é encontrado nenhum padrão entre as variáveis. Sendo necessário um aprofundamento maior para outras variáveis como os índices de produtividade primária, competição intra e interespecíficas, correntes oceânicas, entre outras; as quais podem esclarecer melhor esse padrão divergente.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. 2019. Tainha é um peixe saboroso e de baixo custo. Agro 2.0. Disponível em: <<https://www.agro20.com.br/tainha/>>. Acessado em: 12 de dezembro de 2024.

AYOADE, J. O. 1986. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 332p.

BRETT, J.R. & BRETT, J.R. 1971. Energetic Responses of Salmon to Temperature. A Study of Some Thermal Relations in the Physiology and Freshwater Ecology of Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) Fisheries Research Board of Canada Biological Station, It is the purpose of this study to e. 113: 99–113.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W.N.; VAN DER LAAN, R. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references [Internet]. San Francisco: California Academy of Science; 2024. Disponível em :

<<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>>.

Acessado em: 12 de dezembro de 2024.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2007. Plano de gestão para o uso sustentável da Tainha. Disponível em <[https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio\\_de\\_ordename nto/tainha/rel\\_2015\\_plano\\_gestao\\_tainha\\_mpa\\_mma\\_revisado.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/relatorio_de_ordename nto/tainha/rel_2015_plano_gestao_tainha_mpa_mma_revisado.pdf) >. Acessado em: 9 de jul. de 2024.

KARSTENSEN, J. & QUADFASEL, D. 2002. "Formation of Southern Thermocline Hemisphere Thermocline Waters : Water Mass Conversion and Subduction". J. Phys. Oceanogr. 32, 3020-3038 pp.

LEMOS, V.M. 2015. Determinação do estoque e ciclo de vida da tainha mugil liza (teleostei mugilidae) no sul do brasil. Rio Grande. UFRG. 156p.

LUCAS, M.C.; BARAS, E. 2001. Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Science Ltd. DOI: 10.1002/9780470999703

MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W.O. 2017. Estatística Básica. Cidade: Editora, 9ª edição. 2017.

MOYES C. D.; SCHULTE P. M. 2008. Principles of Animal Physiology, Second Edition. Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings, 1301 Sansome St., San Francisco, CA 9411.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. 2023. Safra da tainha será de 460 toneladas até 31 de julho. Disponível em <<https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/noticias/safra-da-tainha-sera-de-460-toneladas-ate-31-de-julho>>. Acessado em : 11 de dez. de 2024.

OKAMOTO, Marcelo Hideo; SAMPAIO, Luís André; MAÇADA, Armindo de Pinho Efeito da temperatura sobre o crescimento e a sobrevivência de juvenis da tainha Mugil platanus Gunther, 1880. Atlântica, Rio Grande, 2006. 28: 61-66p.

OLIVEIRA, M. 2022. Tainha de laboratório: UFSC é pioneira na reprodução de espécie em cativeiro. Notícias da UFSC. Disponível em: <<https://noticias.ufsc.br/2022/05/tainha-de-laboratorio-ufsc-e-pioneira-na-reproducao-de-especie-em-cativeiro/>>. Acessado em: 12 de dezembro de 2024.

OLIVEIRA, R. F. 1997. Ecologia de Mugil liza (Perciformes: Mugilidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil: alimentação e interações tróficas. Revista Brasileira de Biologia, v. 57, n. 2, p. 223-234.

REINERT, J. 2017. Safra da tainha aquece a economia catarinense nos próximos meses. ND MAIS. Disponível em : <<https://ndmais.com.br/economia/safra-da-tainha-aquece-a-economia-catarinense-nos-proximos-meses/>>. Acessado em: 9 de jul. de 2024.

SANT'ANNA, R.; KINAS, P.G. 2015. Avaliação do Estoque da Tainha (*Mugil liza*): Ampliação dos modelos Bayesianos e Dinâmica de Biomassa para múltiplas séries de CPUE,

com adição de temperatura superficial do mar e capturabilidade autocorrelacionada . Relatório anual II- Avaliação de estoque da Tainha. OCEANA - Organização sem fins lucrativos para a conservação dos oceanos. Disponível em <[https://brasil.oceana.org/wp-content/uploads/sites/23/avaliacao\\_de\\_estoque\\_tainha\\_oceana\\_-\\_integra.pdf](https://brasil.oceana.org/wp-content/uploads/sites/23/avaliacao_de_estoque_tainha_oceana_-_integra.pdf)>. Acessado em: 28 de out. de 2024.

SBQ - Sociedade Brasileira do Quadril, 1997. Como escolher um teste estatístico. Disponível em <<https://www.sbquadril.org.br/app/uploads/2021/10/Como-escolher-o-teste-estati%CC%81stico-Um-guia-para-o-pesquisador-iniciante.pdf>>. Acessado em: 9 de jul. de 2024.

SILVA, V. V. 2021. **Análise das exigências em proteína e energia digestíveis para tainhas (*Mugil liza*) em sistema de recirculação.** Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Espírito Santos, 14 p. (Trabalho de conclusão de curso).

TRIOLA, M.F. 2017. **Introdução à Estatística.** Cidade: Editora, 12<sup>a</sup> edição.

VALENCIENNES, A. 1836. Descriptions de quelques poissons de la côte de l'Amérique Méridionale. Paris: Arthus Bertrand.

VIEIRA, J. P. 1991. Tainhas juvenis (Peixes: Mugilidae) no estuário da Lagoa dos Patos, RS Brasil Capítulo, 409-418.

**PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Discente:** VINÍCIUS BISPO DE PAULO

**Título:** "INTERFERÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE A PROFUNDIDADE NA PESCA DA TAINHA (*Mugil liza*)"

**Orientador:** Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior

**Curso/Habilitação:** Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior	Aprovado
MSC. Guilherme Ramos Panizza	APROVADA

**PARECER:**

*Aluno realizou uma boa apresentação, dominando os conceitos e dados. Calhem alguns ajustes gráficos. Grande potencial para expandir o trabalho.*

**CONCEITO FINAL:**

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que o discente **Vinícius Bispo de Paulo** obteve o seguinte conceito:

APROVADO

REPROVADO

São Vicente, 10 de dezembro de 2024.



**Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior**



**MSC. Guilherme Ramos Panizza**