



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ZAÍNE MARCELLE ANÍZIO VIEIRA

**INFLUÊNCIA DA PLUMA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA
DA ASSEMBLÉIA DE LARVAS DE PEIXES EM PRAIAS DO LITORAL
PARAIBANO**

CAMPINA GRANDE

2023

ZÁINE MARCELLE ANÍZIO VIEIRA

**INFLUÊNCIA DA PLUMA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA
DA ASSEMBLÉIA DE LARVAS DE PEIXES EM PRAIAS DO LITORAL
PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de curso em Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

Coorientador: Prof^a. Me. Maria Luísa de Araújo Albuquerque

CAMPINA GRANDE

2023

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

V658i Vieira, Zaine Marcelle Anizio.
Influência da pluma estuarina na composição e abundância da assembléia de larvas de peixes em praias do litoral paraibano [manuscrito] / Zaine Marcelle Anizio Vieira. - 2023.
24 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha, Coordenação de Curso de Biologia - CCBS. "

"Coorientação: Profa. Ma. Maria Luísa de Araújo Albuquerque , Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."

1. Ictioplâncton. 2. Zonas de surf. 3. Parâmetros ambientais. I. Título

21. ed. CDD 570

ZAÍNE MARCELLE ANÍZIO VIEIRA

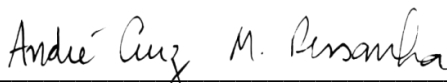
**INFLUÊNCIA DA PLUMA ESTUARINA NA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA
DA ASSEMBLÉIA DE LARVAS DE PEIXES EM PRAIAS DO LITORAL
PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de curso em Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

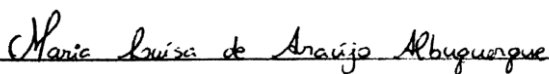
Área de concentração: Ecologia.

Aprovada em: 29 / 11 / 2023.

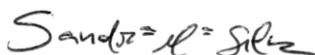
BANCA EXAMINADORA



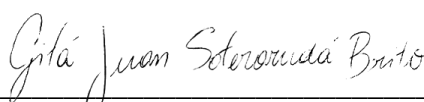
Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Maria Luísa de Araújo Albuquerque (Coorientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Sandra Maria Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Gitá Juan Soteroruda Brito
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A minha mãe, por todo apoio e incentivo,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiro de tudo, agradeço a Deus por me guiar e orientar e nunca me abandonar nessa caminhada e por sempre prover tudo o que precisei.

Um agradecimento mais que especial para minha mãe que é a pessoa mais especial da minha vida, que me incentivou a terminar o curso e me apoiou e me deu suporte para concluir essa longa etapa da minha vida. Meu pai também, por sempre me dar suporte da maneira que podia. Amo vocês! Agradeço também a minha família, que me ajudou sempre que pôde, principalmente Catarina e tia Verônica por sempre lembrar de mim. Minha avó Dulce e meus tios paternos e maternos, muito obrigado. Sou grata também a minha avó Paizinha (*in memorian*), por torcer tanto por mim para que eu conseguisse entrar na faculdade, mas que infelizmente ela não pôde ver isso, porém eu sei que ela teria ficado muito feliz e orgulhosa por eu ter conseguido.

Minha *mana* Renata... o que seria de mim sem você minha amiga, minha irmã de outra mãe, a irmã que eu não tive obrigado por me apoiar de todas as formas possíveis, me aconselhando quando eu precisava e me fazendo dar ótimas gargalhadas quando estava na *bad*, e principalmente por me amparar dentro da sua casa quando eu precisei. “Aquela pessoa especial que Deus iria colocar na minha vida para me ajudar”... quem diria que era você kkkk. *Joanito* também tem meus agradecimentos, vocês dois foram fundamentais para que eu concluísse meu curso. Te amo *mana*, serei eternamente grata! Láís, amiga/irmã gêmea (porque a gente é revoltada igual, com a vida), o meu muito obrigado por me ouvir lamentar da vida e nunca reclamar kkk, por me dá ótimos conselhos e por me fazer enxergar coisas que eu não consegui sozinha e por me orientar com as coisas da faculdade (porque concluiu o curso primeiro que eu e sabia dos *paranauê* kkk). Obrigado amiga pela paciência, você foi fundamental para que eu conseguisse concluir esse curso. Henrique (*Deskib*), obrigada amigo, por todos esses anos de amizade me ajudando com minhas dúvidas, me ouvindo desabafar, me aconselhando e incentivando a não desistir e concluir o curso e também pelas “fofoquinhas” kkk. Obrigado por fazer parte da minha caminhada desde o começo. Dilma (bacana) minha amiga desde quando entrei na UEPB em 2016, sempre me ajudou quando eu precisei, sou grata a você também por todos os momentos de

descontração, tão cedo da manhã e apesar do meu mau humor você me arrancou boas gargalhadas e me viu fazer muita cara feia tomando café (porque eu não gosto kkk).

Um obrigado mais que especial a Lili, que também me ajudou demais, tirando dúvidas, dando conselhos e tudo com muita paciência. Gitá *maflend*, menino de coração gigante, parceiro de todas as horas, seja para me ajudar com dúvidas ou para ouvir metal juntos kkk. Amigo você foi fundamental para que eu conseguisse concluir meu curso, sou grata por todas as vezes que você parou seus afazeres para me “socorrer”, sempre com paciência e bom humor, quando eu crescer quero ser igual a você amigo, *pode crê*. Não poderia esquecer também de todos do LEP, que me ajudaram de muitas formas, tanto os veteranos quanto os novatos também têm meus agradecimentos. Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer ao meu orientador André, que me aceitou no LEP e me ajudou em muitos momentos, aconselhando, orientando e ensinando. Assim como a minha coorientadora Malu, que foi fundamental durante o todo meu PIBIC e TCC, obrigado!

Agradecimentos ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por financiar o presente trabalho. Meus sinceros agradecimentos.

Embora eu não tenha mencionado muitas pessoas aqui eu quero deixar meus sinceros agradecimentos a todos que me ajudaram de alguma forma, pois também foram peças fundamentais para que eu conseguisse concluir essa fase longa e cansativa da minha vida, mas de muito aprendizado. Obrigado e boa sorte a todos!

RESUMO

O ictioplâncton é uma fase fundamental no ciclo de vida dos peixes e desempenha um papel vital nos ecossistemas aquáticos. Esses organismos, que compreendem as larvas e os ovos de peixes, são muito vulneráveis a alterações das condições ambientais, distúrbios e extremamente dependentes da disponibilidade de recursos para sobreviver. Visto isso, o objetivo deste estudo foi analisar a distribuição das larvas de peixe em praias influenciadas e não influenciadas pela pluma estuarina do estuário do Rio Paraíba do Norte, buscando verificar variáveis ambientais preditoras da abundância do ictioplâncton. As amostragens foram realizadas mensalmente entre os meses de janeiro e maio de 2023, com auxílio de rede de plâncton. Um total de 17 famílias foi registrado na área amostrada, sendo Engraulidae, Carangidae, Serranidae, Gobiidae e Sciaenidae as que apresentaram maior frequência de ocorrência. A análise de variância não indicou diferença significativa entre as zonas de influência da pluma estuarina, e a dbRDA indicou que houve uma correlação positiva entre a salinidade e as larvas da zona sem influência da pluma. Os resultados apontam que, no caso deste estudo, o principal fator que determina a distribuição das larvas nas praias amostradas é a variabilidade dos parâmetros ambientais ao longo dos meses e não a proximidade da zona de influência da pluma estuarina.

Palavras-chave: Ictioplâncton; Zona de *surf*; Parâmetros ambientais.

ABSTRACT

Ichthyoplankton is a fundamental phase in life cycle of fishes and performs a vital role in aquatic ecosystems. These organisms, which include fish larvae and eggs, are very vulnerable to changes in environmental conditions, disturbances and extremely dependent on availability of resources to survive. Therefore, this study aims analyze the distribution of fish larvae on beaches influenced and not influenced by estuarine plume of the Paraíba do Norte River estuary. Sampling was carried out between January and May 2023, with plankton net. A total of 17 families were recorded in sampled area, with Engraulidae, Carangidae, Serranidae, Gobiidae and Sciaenidae being those with the highest frequency of occurrence. The significance test indicated no significant difference between zones of influence of estuarine plume, and dbRDA indicated that there was a positive correlation between salinity and larvae in zone without plume influence. The results indicate that, in case of this study, the main factor determines distribution of larvae on sampled beaches is the variability of environmental parameters and not proximity to zone of influence of estuarine plume.

Keywords: Ichthyoplankton; Surf zone; Environmental parameters.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1 Área de estudo	11
2.2 Amostragem.....	13
2.3 Análise estatística	14
RESULTADOS	15
3.1 Parâmetros ambientais	15
3.2 Larvas.....	16
3.3 Larvas e Fatores Ambientais.....	18
DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

INTRODUÇÃO

Um estuário é um corpo d'água costeiro parcialmente fechado, com uma conexão direta com o oceano aberto. Estende-se ao longo do rio até o ponto em que cessa a influência das marés e, nesta área, a presença de água doce proveniente da drenagem continental dilui de forma considerável a água do mar (PRITCHARD, 1963). Esses habitats servem como berçário e áreas de proteção favorecendo o crescimento, desenvolvimento e recrutamento dos peixes (VENDEL; CHAVES, 2006). O recrutamento é menos provável quando as larvas estão flutuando passivamente nas correntes, portanto essas larvas usam seus sentidos para procurar pistas olfativas, que estão presentes em áreas costeiras, para se orientar (TEODÓSIO *et al.*, 2016). Nesse cenário, as plumas estuarinas, que provem do carreamento dos rios e tem baixo teor de sais dissolvidos, atuam como um fator essencial para o sucesso do recrutamento, pois possuem quantidades significativas de nutrientes, fornecendo, além de uma rica fonte de alimento, possibilidade de orientação para essas larvas (GRIMES; FINUCANE, 1991), além de possuir uma quantidade considerável de sedimentos suspensos.

A conectividade entre estuários e habitats adjacentes como recifes de corais, manguezais e praias, desempenha um papel fundamental para o sucesso no recrutamento dos peixes que usam esses habitats estuarinos, uma vez que a proximidade entre esses ambientes propicia maior proteção aos peixes juvenis, bem como maior disponibilidade de alimento e possibilidade de chegada ao destino (BAPTISTA *et al.*, 2020; OLIVEIRA; PESSANHA, 2014).

Dentre os habitats adjacentes, as zonas de arrebentação, ou zonas de *surf*, são áreas altamente dinâmicas, caracterizadas por ondas, correntes e variações das condições ambientais da água, que influenciam diretamente a composição e a distribuição das comunidades de peixes (OLDS *et al.*, 2017), visto que, segundo a teoria do distúrbio intermediário, a diversidade de espécies em uma comunidade é mantida em níveis intermediários de perturbação, ou seja, tanto níveis muito baixos quanto muito altos de perturbação podem exibir efeitos negativos na dinâmica dessas comunidades (CONNELL, 1978). Dessa forma, praias que oferecem menores níveis de exposição a fortes energias de ondas, tendem a exibir uma maior abundância de diversas espécies de larvas de peixes, do que aquelas que apresentam ondas mais turbulentas (JÚNIOR *et al.*, 2023).

O processo do recrutamento dos peixes também é fortemente influenciado por fatores ambientais como descarga estuarina, temperatura, salinidade e turbidez. (SÁNCHEZ-GIL *et al.*, 2008). Sendo assim, esses fatores ambientais podem influenciar nos padrões de recrutamento dos peixes, além de serem fatores críticos para a sobrevivência e crescimento desses indivíduos que ainda apresentam uma fisiologia pouco eficaz para suportar as oscilações ambientais (GOVONI, 1997; FIKSEN *et al.*, 2002). A temperatura, por exemplo, impacta significativamente o desenvolvimento fisiológico das larvas, oscilando concentrações de diversos hormônios que desempenham papéis vitais tanto na osmorregulação quanto na regulação do crescimento (TEODÓSIO *et al.*, 2016; BOEUF; PAYAN, 2001). As concentrações osmóticas corporais das larvas são influenciadas pela salinidade (HOLLIDAY, 1969). Além disso, estudos enfatizam também a importância da turbidez e do aumento da pluviosidade como fatores que podem prever o sucesso do recrutamento em peixes durante seus estágios larvais. Isso ocorre porque a turbidez fornece projeções de pistas olfativas e visuais para os peixes, ao mesmo tempo em que oferece proteção contra predadores (JAMES *et al.*, 2022; LIMA *et al.*, 2023).

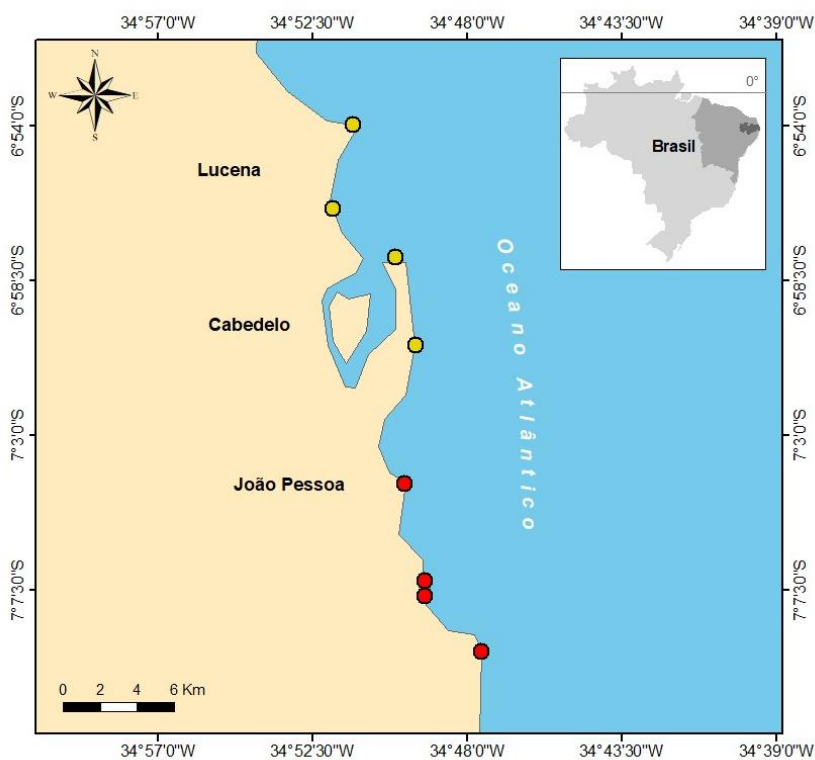
Dessa forma, esse estudo tem como objetivo comparar a distribuição de larvas de peixes em dois ambientes de praia distintos: Ambientes sujeitos a interferência e sem interferência da pluma estuarina.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em oito praias do litoral de João Pessoa, no estado da Paraíba, localizadas no perímetro do estuário do rio Paraíba do Norte (SANTANA *et al.*, 2018). As praias escolhidas se estendem desde a desembocadura do estuário - cobrindo os municípios de Lucena e Cabedelo - até a região metropolitana de João Pessoa, de acordo com a influência da pluma estuarina (Figura 1).

FIGURA 1 – Mapa das zonas de influência, mostrando a localização das praias de Lucena, Cabedelo e João Pessoa, onde foram realizadas as coletas. Pontos amarelos representam praias com influência da pluma estuarina. Pontos vermelhos representam praias sem influência da pluma estuarina.



Na zona de influência da pluma estuarina, estão as praias dos municípios de Lucena e Cabedelo. Nas praias de Lucena ($6^{\circ} 54' S$ $34^{\circ} 52' 08'' O$), o sedimento é 60% composto por areia grossa e 40% por areia fina e muito fina, além de apresentar alta energia

hidrodinâmica (ALVES; JÚNIOR, 2020). Já as praias de Cabedelo (07°03'47,5"S e 34°51'14,5"W) apresentam composição sedimentar, principalmente de areia grossa (VICENTE *et al.*, 2014), e também possuem proteção natural dos recifes rochosos que ocorrem ao longo da costa (NEVES, 2003).

Na região metropolitana de João Pessoa estão as praias da zona fora da influência da pluma estuarina: Cabo Branco, Bessa, Manaíra e Seixas. A praia de Cabo Branco (7° 08' 03" S, 34° 49' 11" O) possui falésias compostas por aglomerados de rochas areníticas ferruginosas que, ao longo do tempo foram sujeitas a frequentes deslizamentos de terra, o que afetou especialmente a composição do sedimento da praia do Cabo Branco (GONDIM *et al.*, 2008). Essa praia é caracterizada por altas atividades de ondas (AMARAL *et al.*, 2016) e seu sedimento é composto predominantemente por areia de grãos finos e médios (JÚNIOR *et al.*, 2023).

A praia do Bessa (7°3'51"S 34°50'18"W) possui ondas de alta energia, mas também é protegida por recifes de arenito que ocorrem naturalmente, funcionando como barreira contra as altas energias das ondas. (AMARAL *et al.*, 2016; SOUZA; FURRIER, 2015). O sedimento da praia é composto principalmente por areia média (Júnior *et al.*, 2023).

A praia de Manaíra (7° 42' 21" S 38° 09' 14" O) é considerada intermediária, além disso, o sedimento é composto majoritariamente por areia grossa e areia média (ALVES; JÚNIOR, 2020). Assim como a praia do Bessa, está localizada em área urbana e diariamente sujeita à degradação constante pelas atividades humanas (ALVES; JÚNIOR, 2020).

Seixas (7° 9' 20" S 34° 47' 35" O) é uma praia considerada mais refletiva, sendo afetada por alta energia das ondas, além disso, o sedimento é composto principalmente por areia de grãos médios (ALVES; JÚNIOR, 2020). Apesar de possuir ondas maiores, a praia do Seixas possui uma barreira natural formada por recifes de corais, que protege a praia das fortes ondas (SOUZA *et al.*, 2023), ademais, há uma forte ação antrópica nessa praia (ALVES; JÚNIOR, 2020).

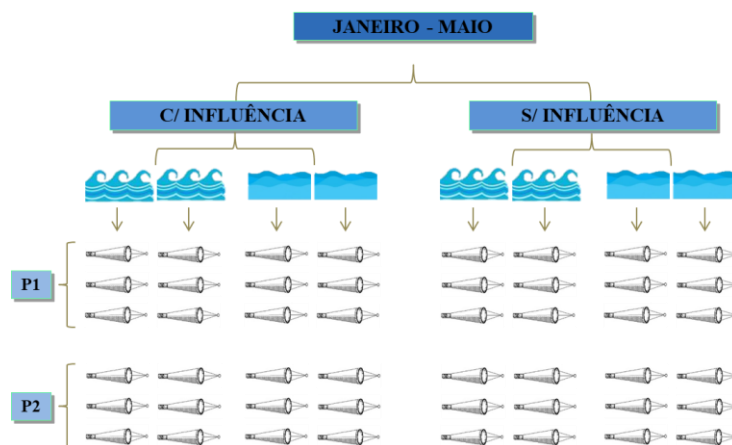
A área amostrada, de maneira geral, apresenta estações de precipitação entre os meses de março e agosto e período seco de setembro a fevereiro (DOLBETH *et al.*, 2016). O

clima é quente e úmido (ALVARES *et al.*, 2014) e as temperaturas oscilam entre 24 e 26 °C (MOURA *et al.*, 2016).

2.2 Amostragem

As amostras foram coletadas mensalmente, de janeiro a maio de 2023, cobrindo a maior parte da estação chuvosa, sempre durante a maré baixa. Foram amostradas oito praias diferentes, sendo quatro dentro da esfera de influência da pluma do estuário do Rio Paraíba e quatro fora dela. Em cada uma das praias, foram designados dois pontos de amostragem, sendo realizadas três repetições em cada ponto (Figura 2).

FIGURA 2 – Desenho amostral evidenciando a distribuição das praias de acordo com a influência da pluma estuarina, em cada excursão realizada.



Os parâmetros ambientais de temperatura, salinidade, transparência e profundidade da água foram aferidos utilizando um termômetro manual, um refratômetro digital, um disco de Secchi e um profundímetro, respectivamente. E foram, ainda, coletadas amostras de água, para posterior análise dos teores de clorofila α ($\mu\text{g/l}$) (JESPERSEN *et al.*, 1987) utilizando o equipamento PHYTO-PAM II.

Para amostragem biótica, foi usada uma rede de plâncton cônico-cilíndrica com um fluxômetro mecânico posicionado na boca da rede. Após a coleta, as amostras foram depositadas em frascos de vidro de 300ml, etiquetados, contendo solução de formol a 4% e tamponadas com água do mar. Em laboratório, usando um microscópio óptico, as larvas foram identificadas a nível de família e em seguida, as amostras foram preservadas em

frascos rotulados contendo álcool 70% em volume equivalente ao seu tamanho (BARLETTA-BERGAN *et al.*, 2002).

2.3 Análise estatística

Para os dados ambientais, foram feitos gráficos de variações médias ao longo do período amostrado e testes de Kruskal Wallis, para observar diferenças significativas nos parâmetros aferidos, entre as zonas de influência da pluma estuarina e os meses de amostragem. Para as larvas, foram calculados valores de abundância e frequência de ocorrência das famílias, e feita uma PERMANOVA com 9999 permutações, a fim de verificar diferenças entre zonas de influência. Por fim, foi feito uma dbRDA para observar como os dados abióticos e as larvas estavam correlacionados. As análises foram realizadas utilizando os programas R e PRIMER.

RESULTADOS

3.1 Parâmetros ambientais

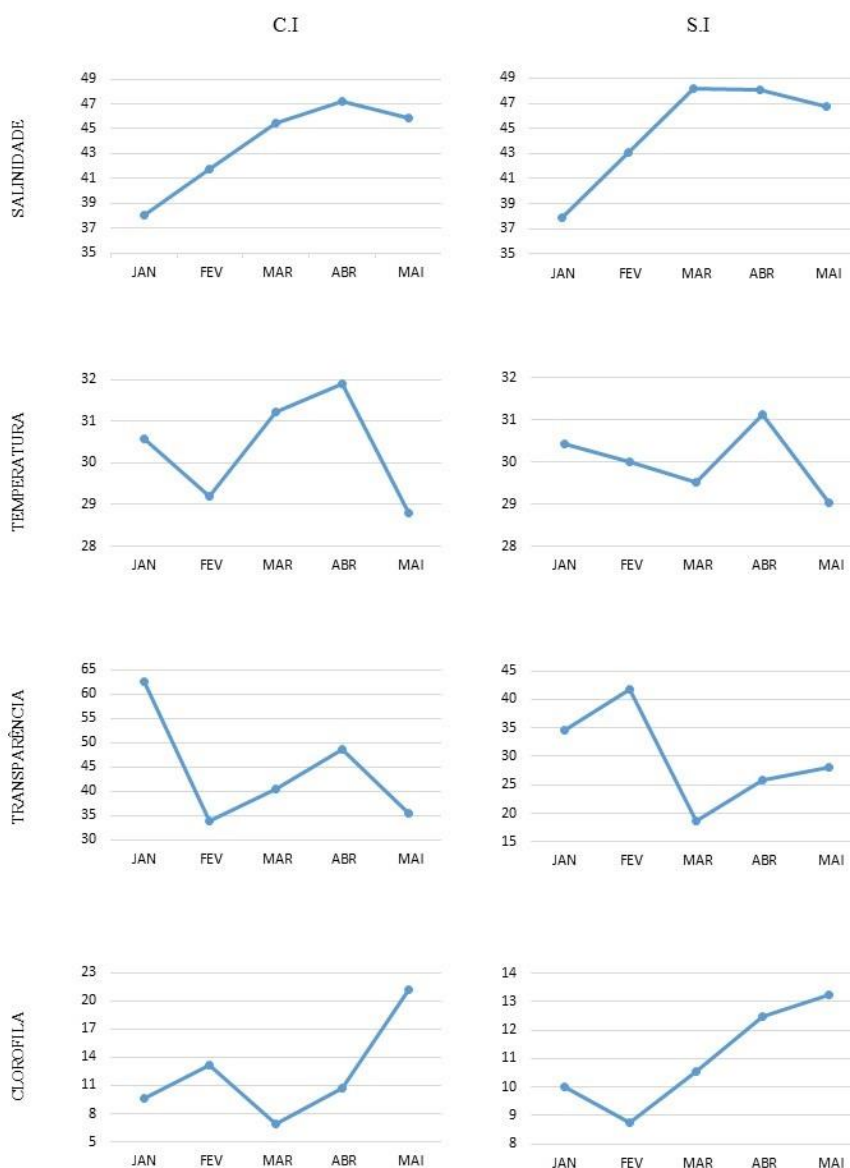
Nas praias com influência do estuário, a salinidade apresentou maiores valores em abril, enquanto nas praias sem influência o maior valor foi em março, para ambas as zonas, os menores valores foram registrados em janeiro. A temperatura apresentou maiores valores em abril e menores valores em maio, para as duas zonas. A transparência apresentou maior valor no mês de janeiro e menor valor em fevereiro nas praias sob influência do estuário, e apresentou maior valor em fevereiro e menor valor em março nas praias sem influência do estuário. Nas zonas com influência, a clorofila apresentou maior valor no mês de maio e menor valor em março, já nas zonas sem influência, os maiores e menores valores foram exibidos em maio e fevereiro, respectivamente (Tabela 1; Figura 3).

Tabela 1 – Variação e média de cada parâmetro ambiental analisado, nas duas zonas de influência.

Parâmetros Ambientais	Com influência		Sem influência	
	Variação	Média	Variação	Média
Salinidade	35 – 49	44,11	30 – 50	45,22
Temperatura (°C)	28 – 35	30,33	28 – 33	30,02
Transparência (cm)	3 – 120	44,25	10 – 100	29,82
Clorofila (µg/l)	3,9 – 39,1	12,33	3,7 – 19,1	11

Com exceção da transparência ($p > 0.05$), todos apresentaram diferenças significativas ($p < 0.05$) entre os meses amostrados, já quando analisadas as zonas de influência, apenas salinidade e transparência apresentaram diferenças significativas ($p < 0.05$).

Figura 3 – Gráficos das variáveis ambientais nas duas zonas de influência (C.I, S.I) durante os meses de janeiro a maio. C.I - Praias com influência do estuário; S.I - Praias sem influência do estuário.



3.2 Larvas

Foram encontradas no total 17 famílias pertencentes ao ictiopâncton, sendo as famílias *Engraulidae* (10.42%), *Carangidae* (2.5%), *Serranidae* (2.5%), *Gobiidae* (2.5%) e *Sciaenidae* (2.5%) as que apresentaram maior frequência de ocorrência (Tabela 2).

Os resultados da análise da PERMANOVA indicaram que não houve diferença significativa da abundância de larvas entre as zonas de influência da pluma estuarina

($p>0,05$). Entre as famílias, Engraulidae foi a única família que apresentou diferença significativa entre zonas. Já para os meses amostrados apenas Achiridae e Atherinopsidae apresentaram diferença significativa.

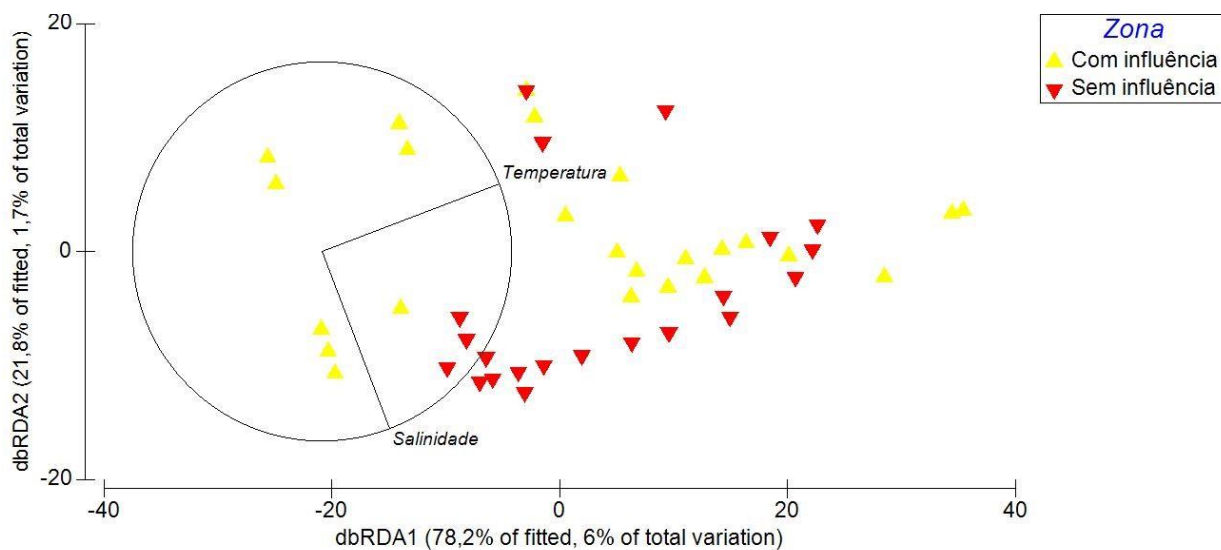
Tabela 2 – Lista de todas as famílias coletadas indicando a abundância e a frequência de ocorrência (%F.O) para cada uma delas, nas duas zonas de influência.

Famílias	Com influência		Sem influência	
	Abundância	%F.O	Abundância	%F.O
Clupeidae	1	0,83	5	2,5
Engraulidae	46	15	11	5,83
Ariidae	0	0	2	1,6
Syngnathidae	1	0,83	0	0
Gobiidae	4	3,33	3	1,6
Achiridae	4	2,5	2	1,6
Bothidae	0	0	1	0,83
Carangidae	7	4,17	1	0,83
Pleuronectidae	1	0,83	1	0,83
Atherinopsidae	3	2,5	0	0
Blenniidae	1	0,83	1	0,83
Mugilidae	1	0,83	1	0,83
Haemulidae	0	0	2	1,6
Sciaenidae	1	0,83	6	4,16
Serranidae	2	1,67	4	3,33
Sparidae	3	2,5	0	0
Tetraodontidae	2	1,67	1	0,83
Total	77	38,32	41	27,2

3.3 Larvas e Fatores Ambientais

A análise da dbRDA explicou 78,2% da variação dos dados pelo eixo 1, onde a salinidade esteve positivamente relacionada com as larvas das praias da zona sem influência do estuário, e por outro lado, a temperatura esteve negativamente relacionada com as larvas da zona com a influência do estuário (Figura 4).

Figura 4 – Representação da dbRDA entre variáveis ambientais e abundância de larvas nas praias com e sem influência da pluma estuarina.



DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicaram que a abundância das larvas foi maior nas zonas sob influência da pluma estuarina, pois apresentaram maior abundância de espécimes em relação às praias sem a influência da pluma devido às alterações dos fatores ambientais em decorrência do aumento da pluviosidade. As praias sob a influência da pluma apresentaram maior turbidez e concentração de clorofila, e menores temperaturas e salinidades, proporcionando um ambiente ideal para as larvas (ABLE *et al.*, 2009). Tais fatores podem variar durante os meses, atuando diretamente na distribuição das larvas de peixes. Outros autores encontraram resultados semelhantes onde a composição e distribuição da comunidade de ictioplâncton também foram intensamente influenciadas pelas chuvas, isso porque as precipitações em conjunto com a salinidade atuaram como principais filtros ambientais (LIMA *et al.*, 2022).

A abundância e a diversidade de espécies de larvas e juvenis são influenciadas por diversos fatores sazonais e ambientais (RAMOS *et al.*, 2006). Aliás, as praias apresentam altas concentrações de nutrientes e de fitoplâncton, que são elementos essenciais para o desenvolvimento das larvas, além do que a turbidez nesses ecossistemas também é maior, proporcionando maior proteção às larvas contra possíveis predadores (GRIMES; FINUCANE, 1991; SÁNCHEZ-GIL *et al.*, 2008).

Esse estudo destacou também o papel crítico dos sistemas de plumas estuarinas como habitats para o recrutamento de peixes. Dessa forma, a pluma atua como uma espécie de "corredor" que facilita o transporte e a dispersão de larvas de peixes para habitats mais adequados, por esse motivo os peixes adultos preferem desovar nas áreas costeiras mais distantes ao estuário, com o intuito das larvas obterem sucesso na entrada nessas áreas de berçário e não serem levadas pelas correntes (GRIMES; FINUCANE, 1991; BAPTISTA *et al.*, 2020). Sendo assim, a hidrodinâmica da zona de arrebentação e os padrões de interação entre os estuários e o mar, também podem influenciar na distribuição do ictioplâncton (STRYDOM, 2003).

O estudo apontou ainda que a riqueza das famílias não diferiu entre as zonas de influência da pluma estuarina. A análise indicou a mesma variação para os meses amostrados. A ausência de diferença na riqueza de espécies das famílias do ictioplâncton

pode ter ocorrido por uma combinação de diversos fatores. Primeiramente porque o intervalo amostrado limitou-se em sua maioria ao período chuvoso. Estudos semelhantes também indicaram que a composição taxonômica das assembleias de larvas de peixes na zona de arrebentação não diferiu entre as zonas sob influência da pluma estuarina em decorrência da pluviosidade (STRYDOM, 2003). Em segundo lugar, os fatores ambientais não variaram entre as zonas, o que pode ter influenciado na falta de diferença da riqueza das famílias entre as praias. Como o estudo foi realizado em boa parte, em períodos de chuva, é possível que as condições ambientais se tornem mais homogêneas entre as praias com e sem influência da pluma estuarina. Outro fator limitante é a hidrodinâmica dessas praias. As marés desempenham um papel crucial na regulação da abundância do ictioplâncton, isso porque elas transportam os ovos da zona nerítica, onde estão depositados, para as zonas de surf (WHITFIELD, 1989). Dessa forma, as correntes costeiras podem transportar larvas ao longo da costa levando a uma distribuição homogênea das larvas entre as duas zonas (STRYDOM, 2003; SABATÉS *et al.*, 2007). As praias usadas para a realização do estudo são relativamente próximas, o que pode ter facilitado a homogeneização das larvas entre as zonas de influência através das correntes costeiras (RAMOS *et al.*, 2006; BAPTISTA *et al.*, 2020). Outro fator importante é que, os espécimes foram identificados até o nível de família, provavelmente se as larvas tivessem sido identificadas em nível de espécie a diferença nas zonas de influência poderia ter sido detectada (SABATÉS *et al.*, 2007; ABLE, *et al.*, 2010).

CONCLUSÃO

Dessa forma, entende-se que neste estudo, a variação dos parâmetros ambientais ao longo dos meses, foi o fator influenciador da distribuição das larvas nas praias amostradas. Isso indica que novos trabalhos devem ser realizados, cobrindo um período maior de amostragem, para suprimir o efeito que a pluviosidade pode exercer sobre a pluma estuarina e evidenciar a influência desta última na distribuição da comunidade.

REFERÊNCIAS

ABLE, K. W. et al. Spring and summer larval fish assemblages in the surf zone and nearshore off northern New Jersey, USA. **Estuaries and Coasts**, v. 33, p. 211-222. 2010.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Metereologische Zeitschrift**, V. 22 (6), p. 711-728. 2014.

ALVES, B. M; JUNIOR, M. N. Foraminiferal assemblage structure from Brazilian tropical urbanized beaches (~ 7° S). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, p. e20190486. 2020.

AMARAL, A. C. Z. et al. Brazilian sandy beaches: characteristics, ecosystem services, impacts, knowledge and priorities. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, p. 5-16. 2016.

BAPTISTA, V. et al. Modelling the ingress of a temperate fish larva into a nursery coastal lagoon. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 235, p. 106601. 2020.

BARLETTA-BERGAN, A. et al. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. **Journal of Fish Biology**, n. 61, p. 33-51. 2002.

BETANCUR-R, R. et al. Phylogenetic classification of bony fishes. **BMC evolutionary biology**, v. 17, p. 1-40. 2017.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs: high diversity of trees and corals is maintained only in a nonequilibrium state. **Science**, v. 199 (4335), p. 1302-1310. 1978.

DOLBETH, M. et al. Functional diversity of fish communities in two tropical estuaries subjected to anthropogenic disturbance. **Marine Pollution Bulletin**, v. 112 (1-2), p. 244-254. 2016.

FIKSEN, Ø. et al. The influence of turbidity on growth and survival of fish larvae: a numerical analysis. In: Sustainable Increase of Marine Harvesting: Fundamental Mechanisms and New Concepts: Proceedings of the 1st Maricult Conference held in Trondheim, Norway. **Springer Netherlands**, p. 49-59. 2002.

GONDIM, A. I. et al. Echinodermata da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 151-159. 2008.

GOVONI, J. J. The association of the population recruitment of gulf menhaden, *Brevoortia patronus*, with Mississippi River discharge. **Journal of Marine Systems**, v. 12 (1-4), p. 101-108. 1997.

GRIMES, C.I B.; FINUCANE, J. H. Spatial distribution and abundance of larval and juvenile fish, chlorophyll and macrozooplankton around the Mississippi River discharge plume, and the role of the plume in fish recruitment. **Marine ecology progress series**, v. 75 (2), p. 109-119. 1991.

JESPERSEN, A. M.; Christoffersen, K. Measurements of chlorophylla from phytoplankton using ethanol as extraction solvent. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 109, p. 445-454. 1987.

JÚNIOR, A. G. F. V. et al. Do wave exposure and drifting algae drive the functional diversity of fishes in tropical ocean-exposed sandy beaches?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 287, p. 108 - 334. 2023.

LIMA, L. G.; BRITO, G. J. S.; PESSANHA, A. L. M. Effects of environmental factors on ichthyoplankton in a permanently open estuary under the influence of a semiarid climate, northeastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 102, n. 3-4, p. 266-275. 2022.

MOURA, G. C. et al. Seasonal and spatial shifts in copepod diets within tropical estuaries measured by fatty acid profiles. **Ecological Indicators**, n. 69, p. 284–294. 2016.

NEVES, S. M. Erosão costeira no Estado da Paraíba. Pós-graduação em Geologia-Universidade Federal da Bahia. Tese de Doutorado. 2003.

OLDS, A. D. et al. The ecology of fish in the surf zones of ocean beaches: A global review. **Fish and Fisheries**, v. 19, (1), p. 78-89. 2018.

OLIVEIRA, R. E. M. C. C.; PESSANHA, A. L. M. Fish assemblages along a morphodynamic continuum on three tropical beaches. **Neotropical Ichthyology**, v. 12, p. 165-175. 2014.

PRITCHARD, D. W. What is an Estuary: Physical Viewpoint. In: Estuaries. G. H. Lauff (Ed.) **American Association for the Advancement of Science**, n 83, Washington D. C. 1967.

RAMOS et al. Temporal and spatial distributions of larval fish assemblages in the Lima estuary (Portugal). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 66, n. 1-2, p. 303-314. 2006.

SABATÉS A. et al. Physical and biological processes controlling the distribution of fish larvae in the NW Mediterranean. **Progress in Oceanography**, v. 74, n. 2-3, p. 355-376. 2007.

SÁNCHEZ-GIL, P. et al. Ecological and biological strategies of *Etropus crossotus* and *Citharichthys spilopterus* (Pleuronectiformes: Paralichthyidae) related to the estuarine plume, Southern Gulf of Mexico. **Journal of Sea Research**, v. 59, n. 3, p. 173-185. 2008.

SANTANA, R. M. C. et al. Narrowing the gap: Phytoplankton functional diversity in two disturbed tropical estuaries. **Ecological Indicators**, v. 86, p. 81-93. 2018.

SOUZA, A. D. S; FURRIER, M. Caracterização geomorfológica e ocupação antrópica de zonas costeiras: o caso da Ponta do Seixas, litoral da Paraíba-Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 30, p. 166-178. 2015.

SOUZA, M. C. S. et al. Assessment of macrobenthos diversity and a zoning proposal for Seixas coral reefs (northeastern Brazil). **Marine Pollution Bulletin**, v. 195, p. 115443. 2023.

STRYDOM, N. A. Occurrence of larval and early juvenile fishes in the surf zone adjacent to two intermittently open estuaries, South Africa. **Environmental Biology of Fishes**, v. 66, p. 349-359. 2003.

TEODOSIO, M. A. et al. Biophysical processes leading to the ingress of temperate fish larvae into estuarine nursery areas: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 183, p. 187-202. 2016.

VENDEL, A. L; CHAVES, P. T. Use of an estuarine environment (Barra do Saí lagoon, Brazil) as nursery by fish. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 1117-1122. 2006.

VICENTE, A. et al. Composição estrutural da vegetação lenhosa da restinga de Cabedelo, Paraíba. **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 31, n. 1. 2014.