



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

STHEFANY RENALY DE ANDRADE

**VARIAÇÃO NA DIETA DE *Atherinella brasiliensis*: UMA ABORDAGEM
ESPACIAL, TEMPORAL E ONTOGENÉTICA NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA
DO NORTE, PARAÍBA.**

**CAMPINA GRANDE - PB
2022**

STHEFANY RENALY DE ANDRADE

**VARIAÇÃO NA DIETA DE *Atherinella brasiliensis*: UMA ABORDAGEM
ESPACIAL, TEMPORAL E ONTOGENÉTICA NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA
DO NORTE, PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento de Biologia
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de Licenciado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha

**CAMPINA GRANDE-PB
2022**

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.

A554v Andrade, Sthefany Renaly de.
Variação na dieta de *Atherinella brasiliensis* [manuscrito] : uma abordagem espacial, temporal e ontogenética no estuário do rio Paraíba do Norte, Paraíba. / Sthefany Renaly de Andrade. - 2022.

20 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

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

1. Peixes juvenis. 2. Ecologia trófica. 3. Classes de tamanho. I. Título

21. ed. CDD 577

STHEFANY RENALY DE ANDRADE

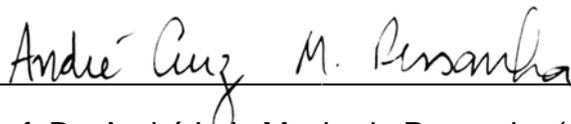
VARIAÇÃO NA DIETA DE *ATHERINELLA BRASILIENSIS*: UMA ABORDAGEM
ESPACIAL, TEMPORAL E ONTOGENÉTICA NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO
NORTE, PARAÍBA.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento de Biologia
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de Licenciado em Ciências Biológicas.

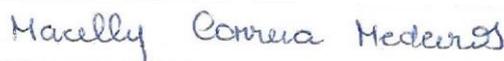
Área de concentração: Ecologia.

Aprovada em: 22/12/2022.

BANCA EXAMINADORA



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



Prof. Me. Macelly Correia Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me Alexandre da Gama Fernandes Vieira Júnior
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

A minha família e amigos que estiveram
comigo ao longo desta jornada, DEDICO.

“Não são as espécies mais fortes que sobrevivem, nem as mais inteligentes, e sim as mais suscetíveis a mudanças.”

Charles Darwin

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1. Mapa do estuário do Rio Paraíba do Norte, Paraíba, com informações sobre os diferentes usos da terra nessa paisagem. Z1: zona superior; Z2: zona intermediária; Z3: zona inferior.....11

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Frequência Numérica (FN) dos itens da dieta dos juvenis de <i>Atherinella brasiliensis</i> de acordo com as duas classes de tamanho (< 50 mm e > 50 mm) durante estações chuvosa (C) e seca (S) nas três zonas do Rio Paraíba do Norte – PB. Tabela dos itens ordenada de acordo com o Brusca e Brusca (2007). | 13 |
|--|----|

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Índice de Preponderância (IP) dos itens da dieta dos juvenis de *Atherinella brasiliensis* de acordo com as duas classes de tamanho (< 50 mm e > 50 mm) durante estações chuvosa (C) e seca (S) nas três zonas do Rio Paraíba do Norte – PB..... 15

Gráfico 2. Relação entre o número presas totais no estômago (A), Calanoida (B) e Cyclopoida (C) com a área bucal de *Atherinella brasiliensis* para diferentes classes de tamanho.16

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 METODOLOGIA | 11 |
| 2.1 ÁREA DE ESTUDO..... | 11 |
| 2.2 DESENHO AMOSTRAL E PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO | 12 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 13 |
| 4 CONCLUSÃO | 16 |
| REFERÊNCIAS | 17 |
| AGRADECIMENTOS | 19 |

VARIAÇÃO NA DIETA DE *Atherinella Brasiliensis*: UMA ABORDAGEM ESPACIAL, TEMPORAL E ONTOGENÉTICA NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO NORTE, PARAÍBA.

Autor (Sthefany Andrade)¹

RESUMO

Os estuários brasileiros são ambientes onde diversas espécies de peixes em diferentes fases de desenvolvimento podem ser encontradas devido as oportunidades de refúgio e recursos alimentares em abundância. Este estudo realizou uma análise ontogenética, espacial e temporal da espécie *Atherinella brasiliensis* levando em consideração o volume das presas encontradas dentro do estômago e a área da boca de um total de 222 indivíduos capturados entre os períodos de chuva e seca no Rio Paraíba do Norte, Paraíba, Nordeste do Brasil. As amostragens foram realizadas no ano de 2018, para isso, o estuário foi dividido em zona superior, intermediária e inferior de acordo com as diferenças da paisagem. Em cada zona utilizou-se uma rede de arrasto (Comprimento: 10m; Altura: 1.5m; Malha: 0.8cm), durante o tempo de três minutos para a captura dos espécimes. Após a amostragem, os espécimes foram inicialmente anestesiados em gelo e depois fixados em formol a 10%, os indivíduos capturados foram divididos em duas classes de tamanho (< 50 mm e > 50 mm) de acordo com o seu comprimento total (CT). A seleção das presas ingeridas destacou-se um forte consumo dos itens Calanoida e Cyclopoida em todas as zonas e em ambas as estações, indivíduos menores e de boca menor apresentaram uma preferência maior por Cyclopoida por ser um item menor, já espécimes maiores e de boca maior consumiram mais Calanoida por ser um item maior. As diferenças na seleção das presas podem ser explicadas pela teoria de forrageamento ótimo, onde a espécie busca itens que proporcione um maior retorno energético considerando as condições do ambiente, suas características morfológicas e as necessidades energéticas do organismo para as diferentes classes de tamanho, evitando a competição intraespecífica. Assim, estudos como este são de suma importância para compreender a ecologia trófica de espécies tropicais, levando em consideração que *Atherinella brasiliensis* é uma espécie chave, dentro da cadeia trófica do ecossistema estuarino.

Palavras-chave: peixes juvenis; ecologia trófica; classes de tamanho.

ABSTRACT

Brazilian estuaries are environments where several species of fish at different stages of development can be found due to refuge opportunities and abundant food resources. This study carried out an ontogenetic, spatial and temporal analysis of the species *Atherinella brasiliensis* taking into account the volume of prey found inside the stomach and the mouth area of a total of 222 individuals captured between rainy and dry periods in the Paraíba do Norte River, Paraíba, Northeast of Brazil. The samplings were carried out in 2018, for this purpose, the estuary was divided into

¹ Graduanda em licenciatura em Ciências Biológicas pela UEPB.
<Email:Sthefany.andrade@aluno.uepb.edu.br>

upper, intermediate and lower zones according to differences in the landscape. In each area, a trawl net (Length: 10m; Height: 1.5m; Mesh: 0.8cm) was used for three minutes to capture the specimens. After sampling, the specimens were initially anesthetized on ice and then fixed in 10% formaldehyde. The captured individuals were divided into two size classes (< 50 mm and > 50 mm) according to their total length (TL). The selection of ingested prey highlighted a strong consumption of Calanoida and Cyclopoida items in all areas and in both seasons, smaller individuals with smaller mouths showed a greater preference for Cyclopoida as it is a smaller item, while larger specimens with smaller mouths larger individuals consumed more Calanoida as it was a larger item. Differences in prey selection can be explained by the theory of optimal foraging, where the species searches for items that provide a greater energy return considering environmental conditions, its morphological characteristics and the organism's energy needs for different size classes, avoiding intraspecific competition. Therefore, studies like this are extremely important to understand the trophic ecology of tropical species, taking into account that *Atherinella brasiliensis* is a key species within the trophic chain of the estuarine ecosystem.

Keywords: juvenile fish; trophic ecology; size Classes

1 INTRODUÇÃO

Os estuários são zonas de transição entre um rio e o mar que apresentam uma alta produtividade, sendo considerado berçário para diversas espécies de peixes marinhos (Courrat et al., 2009). Os juvenis se encontram nessa área onde sua aptidão é melhorada e os recursos alimentares proporcionam um crescimento ideal, este ambiente também possui ótimas oportunidades de refúgio e alta conectividade com outros habitats (Courrat et al., 2009). Dessa forma, a espécie *Atherinella brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1825) é encontrada em maior abundância em águas estuarinas e costeiras do litoral brasileiro, o que faz com que a espécie tenha grande relevância na cadeia alimentar desses ecossistemas (Pichler et al., 2017; Júnior et al., 2021).

Outrossim, à medida que os peixes se desenvolvem, ampliam sua dieta e consequentemente aumentam o tamanho das presas ingeridas. (Karpouzi et al., 2003) (Schmitt & Holbrook, 1984; Karpouzi et al., 2003). Além disso, trabalhos como o de Gutierrez (2018) e Yuan (2020) relatam uma variação espacial da dieta dos peixes estuarinos, onde a salinidade é o fator que mais afeta a comunidade de presas apresentando diferenças na sua distribuição. Por exemplo, os copépodes são considerados táxons tolerantes para salinidade devido à sua origem marinha, o que explica sua adaptação a uma ampla gama de salinidades (Holste e Peck, 2006; Sarma et al., 2006; Gutierrez et al., 2018).

Assim, *Atherinella brasiliensis* é um predador altamente oportunista e generalista em toda a sua ontogenia, esta espécie possui um rápido crescimento e vida curta. (Contente et al., 2011). Geralmente, o zooplâncton, insetos, poliquetas e diatomáceas encontradas no sistema estuarino são a base principal da dieta de *A. brasiliensis* (Contente et al., 2011; Alves et al., 2016). Além disso, com o crescimento da espécie é observada diferenças morfológicas e comportamentais, relacionada à capacidade de natação, tamanho da boca e mandíbula, que resultam numa expansão na largura do nicho havendo diferenças na capacidade de predação e necessidades nutricionais a serem exploradas (Ward et al., 2006; Brito et al., 2019).

Por outro lado, outras espécies diminuem em abundância em um ecossistema estuarino, como no caso dos cladóceros e rotíferos que apresentam uma maior afinidade com água doce (Yuan et al., 2020). Dessa forma, os estudos de ecologia trófica geralmente incluem, a composição e a variação ontogenética da dieta, o ritmo alimentar diário, a competição e sua relação com variáveis ambientais (Da Rocha et al., 2008).

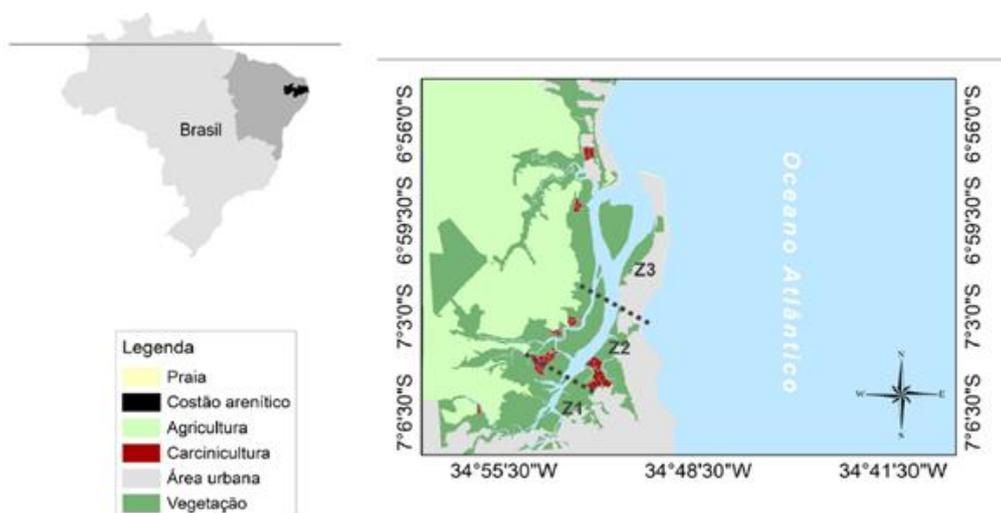
Diante disso, o objetivo deste trabalho é relacionar a dieta da espécie *Atherinella brasiliensis* com sua classe de tamanho e características morfológicas da boca, fazendo com que haja a relação entre tamanho dos peixes e seletividade alimentar dentro do estuário do Rio Paraíba do Norte, Brasil. Ademais, também iremos relacionar a alimentação da espécie com sua classe de tamanho, levando em consideração que a relação trófica das classes de tamanho irá mudar ao longo do gradiente estuarino durante a duas estações: chuvosa e seca.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estuário do Rio Paraíba do Norte está localizado no litoral do estado da Paraíba, entre os limites $6^{\circ}54'14''$ - $7^{\circ}07'36''$ S e $34^{\circ}58'16''$ - $34^{\circ}49'31''$ W, e entre os municípios de João Pessoa, Cabedelo, Lucena, Bayeux e Santa Rita (SANTANA et al., 2018). O estuário apresenta uma extensão de cerca de 22 km e largura da foz de aproximadamente 2,2 km (MEDEIROS et al., 2016) (Figura 1).

Figura 1. Mapa do estuário do Rio Paraíba do Norte, Paraíba, com informações sobre os diferentes usos da terra nessa paisagem. Z1: zona superior; Z2: zona intermediária; Z3: zona inferior.



Fonte: Acervo laboratório de ecologia de peixes – UEPB

O clima da região é equatorial, apresentando um verão seco, com a estação chuvosa ocorrendo entre os meses de fevereiro e julho e a estação seca entre os meses de agosto e janeiro (DOLBETH et al., 2016; MOURA et al., 2016). O estuário está localizado na capital paraibana que é uma região altamente urbanizada, propiciando, o alto impacto causado pelas atividades antrópicas que contribuem

para a eutrofização, contaminação da água e comprometem a saúde do ecossistema (DOLBETH et al., 2016; SANTANA et al., 2018; TEIXEIRA et al., 2019).

O estuário apresenta ao longo do seu curso diferentes características na paisagem e por esta razão o sistema foi subdividido em três zonas: superior, intermediária e inferior. Na zona superior, ocorre a entrada de água doce advinda do continente, apresenta pouca vegetação de mangue e mais áreas de atividades de agropecuária, agricultura e ambientes de moradia da população local. Já a zona intermediária está situada na porção central do estuário, onde há as atividades de carcinicultura. Próxima a foz, está localizada a zona inferior, recebendo uma maior influência da salinidade, nesta zona também é localizada a ilha da restinga, onde também ocorre trânsito de grandes embarcações devido ao porto de Cabedelo.

2.2 DESENHO AMOSTRAL E PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO

As amostragens foram realizadas no ano de 2018 durante a estação chuvosa (abril a junho) e seca (setembro a novembro) da região, e foram realizadas ao longo das três zonas do sistema estuarino. Os espécimes de *A. brasiliensis* foram coletadas durante a baixa-mar nas marés de sizígia, por meio de um arrasto paralelo às margens do estuário em cada ponto amostral com uma rede de arrasto (Comprimento: 10m; Altura: 1.5m; Malha: 0.8cm), durante o tempo de três minutos. Após a amostragem, os espécimes foram inicialmente anestesiados em gelo e depois fixados em formol a 10%.

Em laboratório, os indivíduos foram identificados, somando um total de 222 indivíduos, dentre eles 61 foram coletados no período da chuva e 161 no período de seca, ambos foram medidos (mm) e acondicionados em álcool 70%. Posteriormente, foi feita a retirada dos estômagos através de uma incisão ventral nos peixes para a análise do conteúdo estomacal. Os itens ingeridos pela espécie foram identificados ao menor nível taxonômico possível e contabilizados com auxílio de um microscópio estereoscópio e medidos com auxílio do programa Image J (ABRAMOFF et al., 2004).

Para compreender a dieta de *A. brasiliensis* na escala temporal foram calculadas as Frequências de Ocorrência (FO) e numérica (FN) (HYSLOP et al., 1980). Posteriormente foi calculado o Índice de Preponderância (IP), que é calculado a partir da seguinte fórmula: $IP = (FN \cdot FO / \sum FN \cdot FO) \cdot 100$ (HYSLOP et al., 1980). A comparação dos valores obtidos permite fazer um ranqueamento dos itens alimentares na ordem de dominância dentro da dieta do peixe.

Em todos os peixes capturados, o comprimento total (CT) foi verificado até o milímetro mais próximo, com ajuda de uma régua. Além disso, as aberturas de boca vertical (MV) e horizontal (MH) foram medidas utilizando um paquímetro digital. As dimensões da boca foram regredidas linearmente e a relação entre CT e área bucal (MA) foi estimada, através da seguinte fórmula: $MA \approx 0,25 (MVMH)$ (Erzini et al., 1997). Além disso, também foi analisado o volume total das presas mais consumidas, sendo elas: Calanoida e Cyclopoida. Os indivíduos foram agrupados em classes de tamanho de 10 mm, ficando dessa forma disposto: <30 mm, 31-40 mm, 41-50 mm, 51-60 mm, 61-70 mm, >71 mm.

O estuário apresenta ao longo do seu curso diferentes características na paisagem e por esta razão o sistema foi subdividido em três zonas: superior, intermediária e inferior. Na zona superior, ocorre a entrada de água doce advinda do continente, apresenta pouca vegetação de mangue e mais áreas de atividades de agropecuária, agricultura e ambientes de moradia da população local. Já a zona

intermediária está situada na porção central do estuário, onde há as atividades de carcinicultura. Próxima a foz, está localizada a zona inferior, recebendo uma maior influência da salinidade, nesta zona também é localizada a ilha da restinga, onde também ocorre trânsito de grandes embarcações devido ao porto de Cabedelo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados apontaram que *A. brasiliensis* consumiu 22 itens com relevância acima de 0,1% da Frequência Numérica, representados principalmente em sua grande totalidade por organismos planctônicos como Calanoida, Cyclopoida e Harpacticoida (TABELA 1). Dentre as principais presas encontradas nos estômagos desta espécie, os copépodos foram os organismos de maior abundância, representando um importante item alimentar utilizado dentro do zooplâncton estuarino neste estudo (Tabela 1). Os copépodos tem importância dentro da dieta dos peixes juvenis pois possuem um alto teor de proteínas e lipídios em sua composição, e assim proporciona um alto valor nutritivo e energético para o crescimento de *A. brasiliensis* (Ananth 2015; Kaviyaran et al., 2019).

Além disso, a relação de predação de *A. brasiliensis* sobre o zooplâncton estuarino indica uma seleção de itens disponíveis no ambiente. O alimento mais abundante no estômago dessa espécie sugere que inicialmente eles ingerem mais alimentos para satisfazer a saciedade, assim, a espécie busca alimentos que proporcionem um maior retorno energético. A espécie *A. brasiliensis* apresenta hábito generalista-oportunista, ou seja, alimenta-se do que está em maior abundância no ambiente (Júnior et al., 2021). A partir disso, podemos identificar um conjunto ótimo de condições sob as quais o predador maximizará sua aptidão ecológica; isso é chamado de premissa do forrageamento ótimo. (Wootton, 1998; Gill, 2003). Na teoria de forrageamento ótimo, a dieta é analisada para prever como o predador escolhe suas presas de forma eficaz, a partir do ganho de energia e através do tempo de movimento (Kamil et al., 1987). Assim, o predador se alimenta do tipo de alimento mais lucrativo que ofereça um maior retorno energético.

Tabela 1. Frequência Numérica (FN) dos itens da dieta dos juvenis de *Atherinella brasiliensis* de acordo com as duas classes de tamanho (< 50 mm e > 50 mm) durante estações chuvosa (C) e seca (S) nas três zonas do Rio Paraíba do Norte – PB. Tabela dos itens ordenada de acordo com o Brusca e Brusca (2007).

| ITEM ALIMENTAR | ZONA 1 | | | ZONA 2 | | | | ZONA 3 | | | |
|-----------------------|--------|------|------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|
| | C<50 | C>50 | S<50 | C<50 | C>50 | S<50 | S>50 | C<50 | C>50 | S<50 | S>50 |
| PROTISTA | | | | | | | | | | | |
| Diatomácea | | C<50 | | | | | | | | | |
| cêntrica | - | - | - | 5,84 | - | - | - | - | - | - | - |
| Tintinida | - | - | - | 1,64 | - | - | - | - | - | - | - |
| NEMATODA | | | | | | | | | | | |
| Nematoda | - | - | - | 1,29 | - | - | - | 0,22 | - | 0,66 | 0,16 |
| ANNELIDA | | | | | | | | | | | |
| Polychaeta | - | - | - | - | - | - | - | 0,22 | - | 2,66 | 0,67 |
| CRUSTACEA | | | | | | | | | | | |
| Cladocera | 23,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Megalopa de | | | | | | | | | | | |
| brachyura | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,16 | - |
| Cumacea | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,66 | 0,16 |
| Tanaidacea | - | - | - | - | - | - | - | 0,45 | - | - | - |
| Gammaridae | - | - | 0,29 | - | - | - | - | - | - | 0,66 | - |
| Caprellidae | - | - | - | - | - | 6,12 | 0,46 | - | - | 5,33 | 0,67 |
| Cyprid | - | - | - | - | - | 25,5 | 0,21 | 0,68 | - | 2,66 | - |
| Nauplio de cirripedia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Calanoida | 4,6 | - | 0,1 | - | - | 1,15 | - | - | - | - | - |
| Cyclopoida | 71,6 | - | 98,4 | 10,3 | 87,1 | 62,7 | 99,1 | 2,73 | - | 0,66 | 92,6 |
| Harpacticoida | 0,26 | - | - | - | - | 7,92 | 0,25 | - | 23,8 | - | 3,35 |
| Ostracoda | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,66 | - |
| Ovo de invertebrado | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,66 | - |
| BIVALVIA | | | | | | | | | | | |
| Larva de bivalvia | - | - | - | - | 1,98 | - | - | - | - | - | - |
| TELEOSTEI | | | | | | | | | | | |
| Ovo de peixe | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 32,0 | 0,33 |

Fonte: Acervo laboratório de ecologia de peixes - UEPB

As diferentes classes de tamanho analisadas na zona 1, apresentaram a dieta no período chuvoso um consumo expressivo de dois táxons, sendo assim representados: Cyclopoida (IP= 71%) e Cladocera (IP= 23%); já na zona 2 os exemplares <50mm analisados apresentaram maiores contribuições para Cyclopoida (IP= 71%) e Calanoida (IP= 10%), enquanto os exemplares >50mm consumiram em maior quantidade Calanoida (IP= 87%) e Harpacticoida (IP= 7%).

Na Zona 3, onde o aporte de água salgada é maior, levando em consideração o encontro do Rio com o mar, a salinidade é mais elevada do que nas outras duas zonas. Assim, os táxons em maior abundância no estômago das espécies de com tamanho <50 mm foram Cyclopoida (IP= 71%) e Harpacticoida (IP= 23%). Estes resultados apontam para a partição trófica entre os tamanhos e ocorreu com as diferenças volumétricas dos itens alimentares, ou seja, apesar de se alimentarem principalmente dos mesmos itens, a proporção volumétrica foi significativamente diferente. Por exemplo indivíduos <50 mm obtiveram uma preferência por itens pequenos como cyprid e Cyclopoida enquanto a dieta de indivíduos >50 mm obtiveram uma preferência alimentar principalmente por Calanoida.

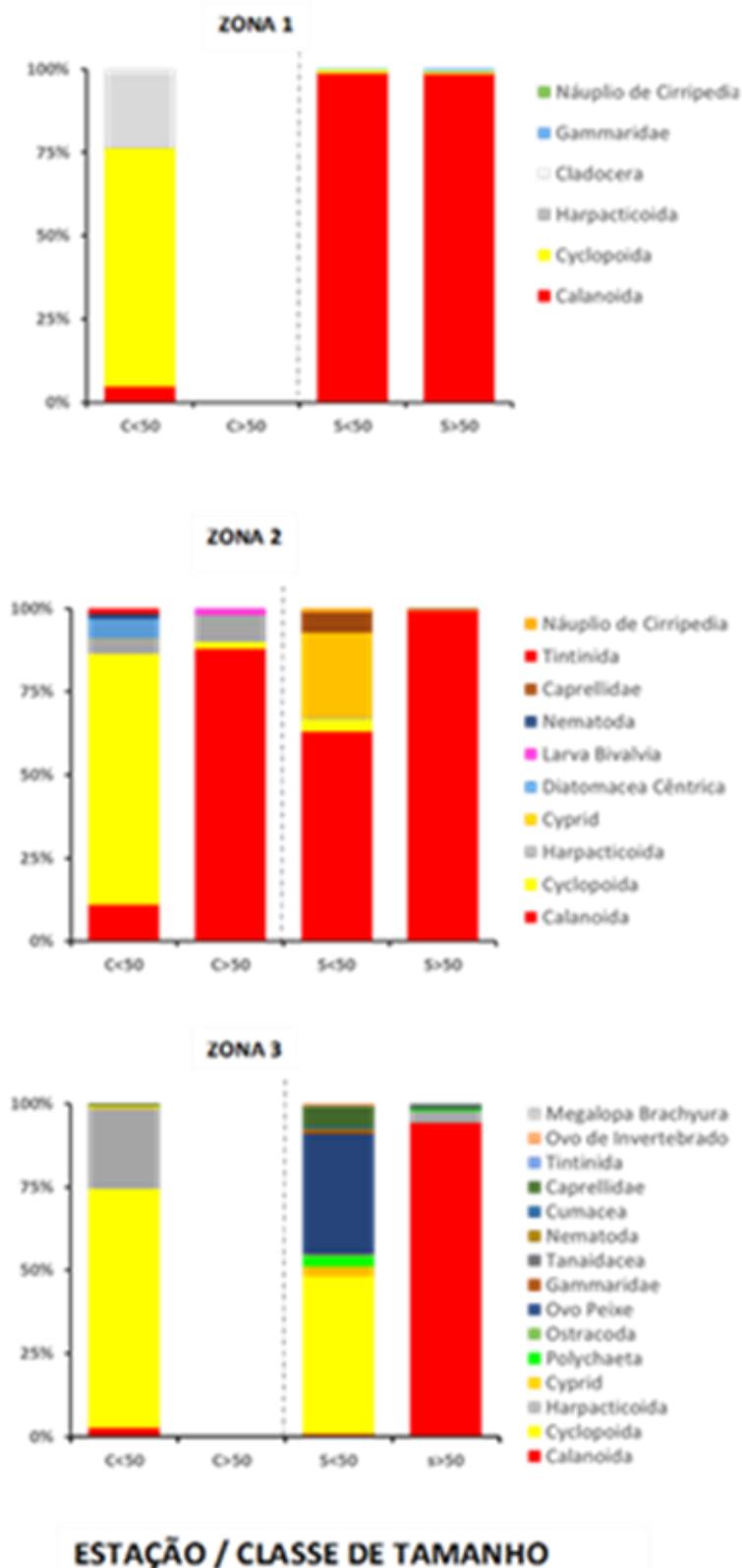
Durante a estação seca, tanto os indivíduos de tamanhos <50mm como os que possuem >50 mm que foram examinados na Zona 1 apresentaram em cerca de IP= 98% da sua dieta o consumo do táxon Calanoida. Na zona 2 nos indivíduos <50mm observou-se a presença dos táxons Calanoida com cerca de IP= 62% e Cyprid constituindo aproximadamente 25% da dieta, entretanto, nos indivíduos >50 mm cerca de IP= 99% da dieta foi constituída pelo táxon Calanoida. Já na zona 3 que está localizada mais próxima do mar os indivíduos <50 mm apresentaram sua dieta uma maior ocorrência dos táxons Cyclopoida apresentando 42% do Índice de Preponderância.

Nossos resultados não evidenciaram diferenças relacionadas às estações seca e chuvosa, provavelmente devido ao fato de que os copépodes são considerados táxons tolerantes a salinidade devido à sua origem marinha, o que explica sua adaptação em diferentes tipos de salinidade, conseguindo se estabelecer ao longo do tempo (Holste e Peck, 2006; Sarma et al., 2006; Gutierrez et al., 2018).

Quando foi analisada a relação entre o número de presas em cada classe de tamanho e área bucal, foi observado que para o número total de indivíduos e o de Calanoida houve um aumento dessa relação nas classes maiores onde a área bucal foi maior; esse padrão, entretanto foi inverso para o caso de relação para Cyclopoida (Figura 3). De acordo com Pessanha (2015), o tamanho da boca é considerado altamente adaptativo e está relacionado com a forma de forrageamento.

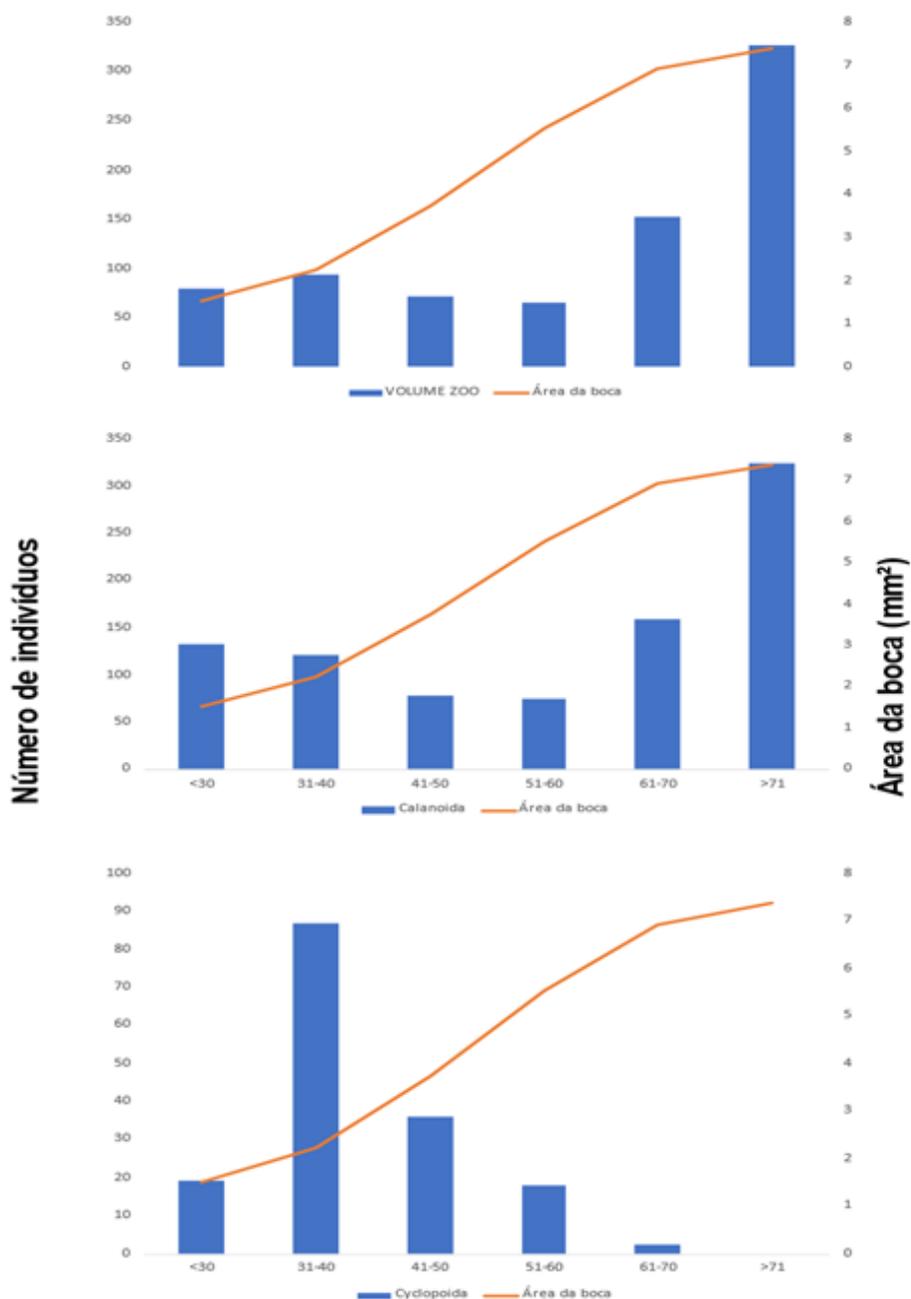
Outrossim, trabalhos como os de Bolnick et al. (2011) e Brito et al. (2019) corroboram com os nossos achados, pois relatam que a variação ontogenética no tamanho do corpo do consumidor aumenta a gama de tamanhos de presas aceitáveis e, assim, reduz a competição intraespecífica. Dessa forma, podemos compreender que medida que o tamanho do corpo e da boca aumentam, o volume e o tamanho das presas também aumentarão, pois consumidores maiores necessitam ingerir uma maior quantidade de alimento, devido ao potencial retorno energético necessário para a manutenção do organismo.

Gráfico 1. Índice de Preponderância (IP) dos itens da dieta dos juvenis de *Atherinella brasiliensis* de acordo com as duas classes de tamanho (< 50 mm e > 50 mm) durante estações chuvosa (C) e seca (S) nas três zonas do Rio Paraíba do Norte –PB



Fonte: Acervo laboratório de ecologia de peixes - UEPB

Gráfico 2. Relação entre o número presas totais no estômago (A), Calanoida (B) e Cyclopoida (C) com a área bucal de *Atherinella brasiliensis* para diferentes classes de tamanho.



Fonte: Acervo laboratório de ecologia de peixes - UEPB

4. CONCLUSÃO

Tomados em conjunto, nossos dados suportam a hipótese de que diferenças alimentares entre classes de tamanho de *Atherinella brasiliensis* são estratégias para evitar a competição intraespecífica, aparentemente relacionada aos recursos estuarinos. A estratégia da diferença do volume da presa ingerida nas diferentes

classes de tamanho de *A. brasiliensis* permite o compartilhamento de recursos, consumindo quantidades variáveis do mesmo grupo de presas. Normalmente a relação entre o consumidor recurso depende da distribuição da população no ambiente, associada a fatores ontogenéticos como tamanho corporal e bucal, o que facilitará o particionamento dos recursos levando em consideração o potencial retorno energético para as diferentes classes de tamanho. Assim, estudos como este são de suma importância para compreender a ecologia trófica de espécies tropicais, levando em consideração que *Atherinella brasiliensis* é considerada uma espécie chave, dentro da cadeia alimentar de alguns ecossistemas onde ela é encontrada.

REFERÊNCIAS

ANANTH, S. Eco Biology Culture and Use Of Marine Copepod As An Alternative Live Feed For Shrimp Larviculture. 2015.

BRITO, Gitá JS et al. Intraspecific food resource partitioning in Brazilian silverside *Atherinella brasiliensis* (Atheriniformes: Atherinopsidae) in a tropical estuary, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 17, 2019.

BOLNICK, Daniel I. et al. Why intraspecific trait variation matters in community ecology. **Trends in ecology & evolution**, v. 26, n. 4, p. 183-192, 2011.

CONTENTE, R. F.; STEFANONI, M. F.; SPACH, HLs. Feeding ecology of the Brazilian silverside *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae) in a sub-tropical estuarine ecosystem. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 91, n. 6, p. 1197-1205, 2011.

COURRAT, A. et al. Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 81, n. 2, p. 179-190, 2009.

DA ROCHA, Aline AF; SILVA-FALCÃO, Elisabeth C.; SEVERI, William. Alimentação das fases iniciais do peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae) no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 365-370, 2008.

DE CARVALHO, Barbara Maichak; SPACH, Henry Louis. Habitat use by *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1825) in intertidal zones of a subtropical estuary, Brazil.

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

ERZINI, Karim et al. Fish mouth dimensions and size selectivity in a Portuguese longline fishery. *Journal of applied Ichthyology*, v. 13, n. 1, p. 41-44, 1997.

GILL, A. B. The dynamics of prey choice in fish: the importance of prey size and satiation. **Journal of fish biology**, v. 63, p. 105-116, 2003.

GUTIERREZ, María Florencia et al. Salinity shapes zooplankton communities and functional diversity and has complex effects on size structure in lakes. **Hydrobiologia**, v. 813, n. 1, p. 237-255, 2018.

Holste, L., and Peck, M. A., 2006. The effects of temperature and salinity on egg production and hatching success of Baltic *Acartia tonsa* (Copepoda: Calanoida): A laboratory investigation. **Marine Biology** (Berlin), 148: 1061-1070.

KAMIL, A.C.; J.R. Krebs & R.H. Pulliam. 1987. **Foraging behavior**. Plenum Press, New York.

JÚNIOR, Alexandre da Gama Fernandes Vieira et al. Trade-offs between ontogenetic changes and food consumption in Brazilian silverside *Atherinella brasiliensis* from two tropical estuaries. **Journal of Fish Biology**, v. 98, n. 1, p. 196-207, 2021.

KARPOUZI, Vassiliki S.; STERGIOU, K. I. The relationships between mouth size and shape and body length for 18 species of marine fishes and their trophic implications. **Journal of fish biology**, v. 62, n. 6, p. 1353-1365, 2003.

KAVIYARASAN, M. et al. Mass production and biochemical composition of marine copepod *Pseudodiaptomus annandalei*. **International Journal of Basic and Applied Research**, v. 9, p. 41-52, 2019

NUNN, A. D.; HARVEY, J. P.; COWX, I. G. The food and feeding relationships of larval and 0+ year juvenile fishes in lowland rivers and connected waterbodies. I. Ontogenetic shifts and interspecific diet similarity. **Journal of Fish Biology**, v. 70, n. 3, p. 726-742, 2007.

PESSANHA, André Luiz Machado et al. Ecomorphology and resource use by dominant species of tropical estuarine juvenile fishes. *Neotropical Ichthyology*, v. 13, p. 401-412, 2015.

Scientiarum. **Biological Sciences**, v. 37, n. 2, p. 177-184, 2015.

WOOTTON, J. Timothy. Effects of disturbance on species diversity: a multitrophic perspective. **The American Naturalist**, v. 152, n. 6, p. 803-825, 1998.

YUAN, Danni et al. Effect of salinity on the zooplankton community in the Pearl River Estuary. **Journal of Ocean University of China**, v. 19, n. 6, p. 1389-1398, 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre me segurar em todos os momentos difíceis, mas que apesar de tudo serviram de aprendizado e me fizeram ser mais forte. Aos meus pais por sempre me apoiarem durante esta jornada acadêmica, a minha avó Carminha por sempre cuidar de mim e colocar em suas orações sempre que saio pela porta de casa e ao meu avô Pedro por hoje apesar de não entender o que se passa ao seu redor devido ao Alzheimer tem grande parte dessa conquista, pois se não fosse por ele e por suas conquistas, hoje não eu não teria a oportunidade de está finalizando este ciclo, também agradeço aos meus irmãos Petrus e Pedro por sempre estarem ao meu lado apesar da nossas arengas, amo vocês!

Também agradeço a toda as pessoas que tive a oportunidade de conhecer na UEPB e que contribuíram de forma direta ou indireta para minha formação, a todos que fazem parte do LEP (Laboratório de ecologia de peixes) em especial a Lili por todas as coletas maravilhosas e Diele que sempre estiveram dispostas a me ajudar e me direcionar quando precisei de orientação e pelos incontáveis copepódes que até hoje sonho com aquelas identificações infinitas de zooplâncton, mas que me

fizeram aprender bastante. Também sou imensamente grata ao meu orientador André Pessanha por toda paciência e cuidado ao longo desses 5 anos.

E por fim as minhas amigas “peixas” Anna Karen e Rilzerline que sempre estiveram comigo durante esta jornada e espero levar vocês comigo para a vida, sem vocês esta jornada não teria sido tão divertida! Também agradeço a Carol, Vitória, Ruan, Renally, Breno, Henrique, Lucas, Ítalo e todos aqueles que se fizeram presentes comigo, em especial agradeço a Elvis meu namorado que sempre segurou minha mão nos momentos difíceis e me incentiva todos os dias.

“Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.” (Josué 1:9)