



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JANAILMA MAYARA DE MORAIS

**INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA BIOMASSA DE
MOLUSCOS EM ESTUÁRIOS TROPICAIS**

**CAMPINA GRANDE-PB
2020**

JANAILMA MAYARA DE MORAIS

**INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA BIOMASSA DE
MOLUSCOS EM ESTUÁRIOS TROPICAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Estadual da Paraíba em
comprimento as exigências parciais para obtenção
do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Joseline Molozzi.

Co-orientadora: M^asc. Carlinda Raílly Medeiros.

**CAMPINA GRANDE-PB
2020**

JANAILMA MAYARA DE MORAIS

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA BIOMASSA DE
MOLUSCOS EM ESTUÁRIOS TROPICAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de Graduada em
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

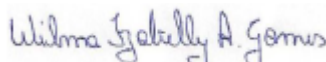
Área de concentração: Ecologia

Aprovada em: 13 / 11 / 2020.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Joseline Molozzi (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Dra. Wilma Izabelly Ananias Gomes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José Etham, de Lucena Barbosa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Ao meu Senhor Jesus Cristo, meu tudo,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Àquele que preenche todo meu ser, que acalma minhas tempestades, me renova todos os dias com sua infinita misericórdia e me envolve com seu amor mostrando assim que nunca estarei só, meu Amado Jesus, muito obrigada. Àquela que sempre se faz presente, a qual eu consagrei tudo, e que me consola em seu amor de mãe, Maria Santíssima, obrigada pelo seu SIM e por me ensinar a amar Cristo em tudo. Ao meu anjo da guarda, presente de Deus em minha vida, obrigada por me guiar.

Aos meus pais João de Deus e Suely, por tanto esforço para que eu pudesse alcançar meus objetivos e concluir meus estudos, pela compreensão em minha ausência no período universitário e pelo amor, carinho, cuidado e paciência que tanto me ajudam nas situações difíceis, amo vocês.

Aos meus irmãos Josias, Leda e Jane por serem tão maravilhosos e me amarem tanto, em especial aquelas que considero como segundas mães Leda e Jane, amo vocês, obrigada por cuidarem tanto de mim.

À minha querida prima e irmã de coração Luana Morais, obrigada por me suportar, por ser tão amiga e por tanto carinho e cuidado.

Às minhas cunhadas Bia pelas orações e Ana Luiza por me ouvir e suportar meus surtos de estresse, amo vocês. Ao meu sogro Miguel e à Diana pela acolhida e pelo carinho, que Deus os abençoe.

Ao meu marido, Rodrigo por tentar entender meu trabalho só para estudar comigo, por me amar, ter paciência, me ensinar a amar Jesus, cuidar e zelar por mim. Espero corresponder a todo esse amor, te amo.

À minha querida orientadora Joseline Molozzi, por ser tão compreensiva, pelo carinho, cuidado, ensinamentos, puxões de orelha quando se fez necessário e por acreditar em mim diante dos prazos. Muito obrigada, és um exemplo de professora a ser seguido.

À minha co-orientadora Carlinda, que além de me instruir me ensinou e acalmou com tanta paciência.

À todos que compõem o Laboratório de Ecologia de Bentos (LEB-UEPB), obrigada pela ajuda e apoio; em especial a Izabele, Franciele, Carlinda e Dalescka pelo companheirismo durante o processo da biomassa. À Climélia, pela amizade por suas palavras de ajuda de calma, muito obrigada.

A minha querida turma, pela amizade, por compartilhar risadas e desesperos, a vocês Rubenice, Brenna, Alexia, Caio, Camila (prima), Daísa, Dona Marta, Lisa, Manu, Marconeide, Danilo e Wanda, obrigada por tudo, vocês de longe foram a melhor turma a qual fiz parte.

Às minhas amadas irmãs que a vida acadêmica me trouxe Sara e Erlâiny. Com vocês foi mais fácil lidar com as lutas diárias na universidade. Obrigada pela amizade. Espero levar vocês por toda minha vida.

E a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para a conclusão do meu trabalho, meu muito obrigada. Que Deus abençoe e Nossa Senhora guarde a todos!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 METODOLOGIA	11
2.1 Área de Estudo.....	11
2.2 Gradiente de salinidade e desenho amostral.....	12
2.3 Biomassa da comunidade de Moluscos.....	14
2.4 Análise dos Dados	14
3 RESULTADOS	15
4 DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	23

RESUMO

Os estuários são caracterizados como corpos de água semifechados que recebem descargas de água doce e águas advindas do mar. São ambientes dinâmicos e considerados únicos, com vastas concentrações de nutrientes e elevada diversidade. O gradiente salino é a característica natural mais marcante, que influencia na distribuição das comunidades de moluscos, assim como na biomassa dos organismos. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da salinidade na distribuição da biomassa de moluscos ao longo de estuários tropicais. O estudo foi realizado em três estuários tropicais positivos; Mamanguape, Paraíba do Norte e Passos, localizados no nordeste do Brasil. As coletas foram realizadas em dois períodos: seca e chuva. Em cada estuário foram estabelecidas quatro zonas de amostragem e, em cada zona, foram amostrados três pontos que eram compostos por três subunidades amostrais. Os moluscos coletados, foram triados e identificados até o nível taxonômico de gênero. Para obter a biomassa dos moluscos, os organismos foram secos em estufas a 60° C e incinerados em mufla a 550 ° C. Posteriormente, foi obtida a biomassa através das diferenças entre os valores antes e após a incineração. Houve diferenças significativas na biomassa dos moluscos ao longo dos três estuários, entre as zonas e nos períodos de seca e de chuva. Em conclusão, o gradiente de salinidade dos estuários influenciou na distribuição da biomassa da comunidade de moluscos longitudinalmente, assim como os períodos sazonais.

Palavras-chave: Macroinvertebrados Bentônicos. Tolerância de Salinidade. Padrões de Distribuição.

ABSTRACT

Estuaries are characterized as water semi-closed bodies that receive discharges of fresh and sea waters. They are dynamic environments and considered unique, with vast concentration of nutrients, diversity and environmental conditions. The salt gradient is a more striking natural feature, which influences the distribution of mollusk communities, as well as the biomass of organisms. Considering this, the present work aims to evaluate the salinity influence on the distribution of mollusk biomass along tropical estuaries. The study was carried out in three positive tropical estuaries: Mamanguape, Paraíba do Norte and Passos, located in northeastern Brazil. The collections were carried out in two periods: drought and rainy. In each estuary, four sampling zones were established and in each zone, three points were sampled, which were composed of three sampling subunits. The collected mollusks were screened and identified down to the taxonomic level of genus. To obtain the mollusks biomass, the organisms were dried in greenhouses at 60° C, and incinerated in a muffle at 550° C. Subsequently, the biomass was obtained through the difference between values before and after the incineration. There were significant dissimilarities in the biomass of mollusks across the three estuaries, between zones and in periods of drought and rain. In conclusion, the estuaries salinity gradient influenced the biomass distribution of the mollusk community longitudinally, as well as the seasonal periods.

Keywords: Macroinvertebrates. Salinity Tolerance. Distribution Patterns.

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas estuarinos são caracterizados como corpos de água semifechados, os quais recebem descargas de água doce e tem uma livre conexão com o oceano (MIRANDA et al., 2002). Essas características tornam esses ecossistemas dinâmicos, naturalmente estressados e com uma elevada concentração de nutrientes (POTTER et al., 2008).

Dentre as condições físicas e químicas dos estuários, a salinidade se destaca com grande relevância, sendo ela alterada sazonal e diariamente pela maré, e em decorrência das variações na descarga de água da drenagem continental (VILANOVA & CHAVES, 1988). Devido a essa elevada dinâmica estuarina, a salinidade varia gradualmente, resultando assim em ambientes fisiologicamente estressantes (GOSLING, 2004; ELLIOTT & MCLUSKY, 2002; TELESH & KHLEBOVICH, 2010).

Os estuários são ambientes com condições e recursos que sustentam uma elevada riqueza de espécies. Os macroinvertebrados bentônicos, tais como os moluscos, são encontrados ao longo de todo estuário (ALFARO, 2005), sendo esses organismos considerados vastos em seus hábitos e formas alimentares (GEIGER, 2006). Alguns estudos que consideram as comunidades de moluscos frente a condições de salinidade, mostram que a salinidade dos estuários altera os padrões de diversidade dessa comunidade (BOIX et al., 2008; JENSEN et al., 2010; ANTON-PARDO & ARMENGOL, 2012).

Os moluscos possuem resistência e inúmeras adaptações que os tornam capazes de habitar em um vasto teor de salinidade (FREEMAN & RIGLER, 1957; VASILIEVA et al., 1960; DAVENPORT, 1979, 1981). Além de apresentam características fisiológicas únicas que os permite tolerar distintas condições ambientais, sejam naturais ou antrópicas, podendo eles serem utilizados na avaliação de impactos dos ambientes marinhos e estuarinos (GIANGRANDE et al., 2005; NERLOVIĆ et al., 2011).

Embora muitos estudos destaquem a influência da salinidade na diversidade dos moluscos em ambientes estuarinos, muito pouco foi descrito sobre como a biomassa desses organismos é influenciada pelo gradiente de salinidade em estuários tropicais. Os padrões de distribuição desses organismos estão associados à tolerância dos mesmos sobre a salinidade e

aos fatores ambientais que ocorrem ao longo dos estuários (WARWICK et al., 1990; WEISBERG et al., 1997).

Neste contexto, a biomassa tem fundamental importância para ser utilizada como uma ferramenta ecológica, caracterizando os aspectos estruturais da comunidade (BEGON et al., 1996), sendo capaz de refletir a disponibilidade de matéria orgânica do ambiente e energia disponível no estuário (MOREYRA et al, 2007). Assim, a biomassa expressa a capacidade de nutrição e energia entre os seres vivos com interação com as características ambientais, bem como reflete alterações que compõem o ecossistema, suas adaptações e mudanças no ambiente estuarino (MOREIRA-BURGER & DELITTI, 1999; LIMA, 2009). Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo avaliar a influência da salinidade na distribuição da biomassa de moluscos ao longo de estuários tropicais.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado em três estuários considerados positivos localizado no nordeste do Brasil, sendo eles: Mamanguape, Paraíba do Norte e Passos (Figura 1). Todos os estuários estão inseridos em uma região com um clima quente e úmido, segundo a classificação de Köppen-Geiger, com temperaturas que variam cerca de 25° a 30° C.

O estuário do Rio Mamanguape (6°43'02''e 6°51'54''S; 35°67'46''e 34°54'04'') é o segundo maior do estado da Paraíba, circundado por uma população de aproximadamente 66.000 habitantes. Está localizado dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do Rio Mamanguape, que tem como objetivo proteger os habitats costeiros e o peixe-boi marinho *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758). No seu entorno na área do mangue, ações antrópicas são exercidas, como, por exemplo, extensas áreas de cultivo de cana de açúcar e carcinicultura.

O estuário Passos (8°39' - 8°42'S e 35°10'35°05'W) está situado no litoral sul do estado de Pernambuco. Influências antrópicas como o turismo e agricultura são exercidas neste estuário, além de ser um receptor de despejos domésticos. Apesar disso, este ambiente estuarino também é situado em uma área protegida (Área de Proteção Ambiental de Guadalupe).

O estuário Paraíba do Norte está situado no estado da Paraíba (6°54'14''e 7°07'36''S; e 34°58'16'' e 34°49'31''O), possuindo 22kms de comprimento (MARCELINO et al., 2005). Uma população com cerca de 1.000.000 de habitantes reside próximo ao ambiente estuarino e exercem diversas atividades antrópicas nas margens do estuário, como atividades de lazer e pesca. Vale ressaltar ainda que este estuário recebe dejetos e resíduos proveniente dos centros urbanos.

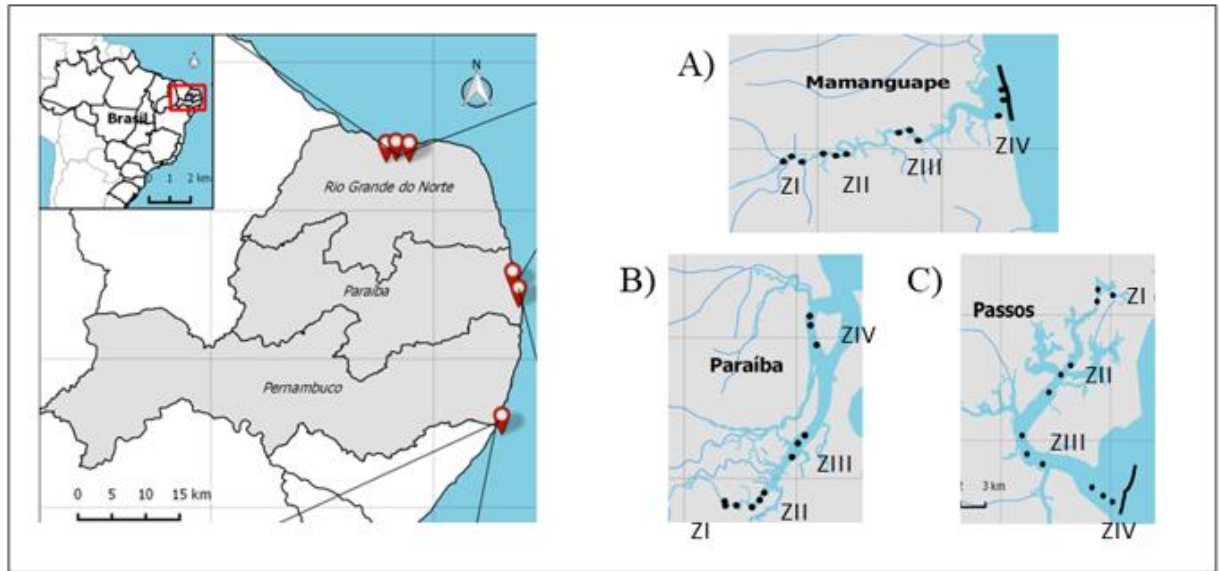


Figura 1: Localização geográfica dos estuários Mamanguape (A), Paraíba do Norte (B) e Passos (C), localizados nos estados da Paraíba (Mamanguape e Paraíba do Norte) e Pernambuco (Passos), Nordeste do Brasil.

2.2 Gradiente de salinidade e desenho amostral

Para determinar como a biomassa dos moluscos é estruturada ao longo do gradiente de salinidade, em cada um dos estuários foram estabelecidas *a priori* quatro zonas de amostragem, definidas como I, II, III e IV (Tabela 1). Em cada zona foram determinados três pontos de amostragem, e em cada ponto foram amostradas três subunidades amostrais. A salinidade de cada ponto de amostragem foi medida com auxílio de um salinômetro (Model VX100SG). As coletas dos macroinvertebrados bentônicos foram realizadas nos meses de Junho 2016 (período de chuva) e Fevereiro do ano de 2017 (período de seca).

Os moluscos foram coletados por meio da utilização de uma draga do tipo Van Veen (477cm^2). O sedimento coletado foi lavado *in situ* com peneiras sobrepostas que apresentam abertura de malha de 0,5 mm e 1mm. Os moluscos foram triados e identificados até o nível taxonômico de gênero, com o auxílio de chaves taxonômicas especializadas para Mollusca e estereoscópio de luz (RIOS, 1985; MIKKELSEN & BIELER, 2008; TUNNELL et al., 2010).

Tabela 1: Valores de média e desvio padrão de salinidade das zonas dos estuários Paraíba do Norte, Mamanguape e Passos nos períodos de seca e chuva.

	Chuva			Seca		
	Mamanguape	Paraíba	Passos	Mamanguape	Paraíba	Passos
ZI	5.66 ± 2.51	7.66 ± 5.68	35.00 ± 0.00	15.33 ± 4.72	15.00 ± 5.00	37.33 ± 5.51
ZII	14.66 ± 1.15	19.00 ± 2.00	35.00 ± 0.00	24.67 ± 0.58	22.68 ± 2.52	38.67 ± 4.04
ZIII	24.66 ± 0.57	30.66 ± 3.05	32.00 ± 6.08	29.00 ± 2.64	28.33 ± 0.58	40.33 ± 0.58
ZIV	35.66 ± 4.93	35.33 ± 0.57	40.00 ± 0.00	40.00 ± 0.00	36.33 ± 1.53	40.33 ± 0.58

2.3 Biomassa da comunidade de Moluscos

Para realizar a biomassa da comunidade de molusco, os gêneros identificados em cada subamostra foram pesados em uma balança analítica de precisão de 0,0001g. Posteriormente, os organismos foram secos em uma estufa por 72 horas a 60°C, para adquirir-se o peso seco dos organismos. Após esse processo, os indivíduos foram inseridos em forno mufla e incinerados a 550°C por 8h. Então, os moluscos foram pesados novamente e a biomassa foi obtida através da diferença entre o peso antes e após a incineração.

2.4 Análise dos Dados

Para verificar diferenças significativas na variação da biomassa dos moluscos, ao longo do gradiente de salinidade de cada um dos estuários, foram utilizadas análises de significância, PERMANOVA (Permutational Multivariate Analyzes of Variance; Anderson et al., 2001) considerando 9999 permutações e um $\alpha=0.05$. Para essa análise, foram considerados dois fatores: período sazonais (dois níveis - seca e chuva) e zonas estuarinas (quatro níveis - zonas I, II, III e IV).

A biomassa dos moluscos foi transformada em raiz quadrada e utilizadas a dissimilaridade de “Bray-Curtis”. Para essa análise, foi considerada a combinação da biomassa obtida nas três subunidades amostrais, ou seja, os pontos de amostragem.

As análises estatísticas foram realizadas no programa *PRIMER 6 + PERMANOVA 6.0* (Systat Software, Cranes Software International Ltd. 2008; Anderson et al., 2008).

3 RESULTADOS

Nos três estuários estudados pode-se observar um total de 153 *taxa* de moluscos no período de seca e chuva. No estuário Mamanguape foram amostrados um total 39 *taxa* de moluscos no período da seca e 39 *taxa* na chuva. Quando consideradas zonas estuarinas houve diferenças significativas na biomassa dos moluscos (PERMANOVA: Pseudo- $F_{3,23}= 1,7903$; $P= 0,0001$), assim como entre os períodos sazonais (PERMANOVA: Pseudo- $F_{3,23}= 3,0615$; $P= 0,0069$).

Os moluscos mais representativos em termos de biomassa em cada zona do estuário Mamanguape foram *Anomalocardia* (6,6 mg DW m³) na zona I, seguido por *Odostomia* (21,33 mg DW m³) na zona II, *Anomalocardia* (28,33 mg DW m³) na zona III e *Cylichnella* (17,67 mg DW m³) na zona IV, no período de seca. No período de chuva, o molusco com maior biomassa foi *Lioberus* (18,33 mg DW m³) na zona I, *Anomalocardia* (19,00 mg DW m³) na zona II, *Chione* (11,33 mg DW m³) zona III e *Caryocorbula* (13,67 mg DW m³) zona IV (Figura 2).

No estuário Passos a comunidade de moluscos foi representada com 22 *taxa* no período de seca e 39 *taxa* no período de chuva. Quando consideradas as zonas estuarinas, houve diferenças significativas na biomassa dos moluscos (PERMANOVA: Pseudo- $F_{3,23}= 1,7903$; $P= 0,0001$), embora diferenças não foram observadas entre os períodos de seca e chuva (PERMANOVA: Pseudo- $F_{3,23}= 1,3806$; $P= 0,1026$).

Os moluscos que obtiveram maior biomassa nas zonas do estuário Passos no período de seca foram os gêneros *Macoma* (19,48 mg DW m³) na zona I, *Caecum* (0,02 mg DW m³) zona II, *Turbonilla* (0,12 mg DW m³) zona III e *Alaba* (0,01 mg DW m³) na zona IV. No período de chuva, *Anomalocardia* (0,15 mg DW m³) zona I, *Anomalocardia* (0,36 mg DW m³) zona II, *Acteocina* (0,17 mg DW m³) zona III e *Chione* (0,22 mg DW m³) na zona IV (Figura 2).

No estuário Paraíba do Norte a comunidade de moluscos foi representada por 32 *taxa* no período de chuva e 21 *taxa* no período de seca. A biomassa da comunidade de moluscos, não foi significativamente diferente entre as zonas estuarinas (PERMANOVA: Pseudo- $F_{3,23}= 1,669$; $P= 0,1338$) e entre os períodos sazonais (PERMANOVA: Pseudo- $F_{3,23}= 3,004$; $P= 0,0035$).

Os indivíduos da comunidade de moluscos que apresentaram maior biomassa total no estuário Paraíba do Norte entre as zonas foram *Olivella* (0,66 mg DW m³mg/m²) na zona I, *Macoma* (6,00 mg DW m³) na zona II, *Anomalocardia* (4,33 mg DW m³) na zona III e na *Macoma* (8,6 mg DW m³) zona IV no período de chuva. Já no período de seca, *Odostoma* (21,33 mg DW m³) apresentou maior representatividade na zona II, seguido por *Brachidontes* (291,33 mg DW m³) nas zonas III e IV (380,6 mg DW m³) (Figura 2).

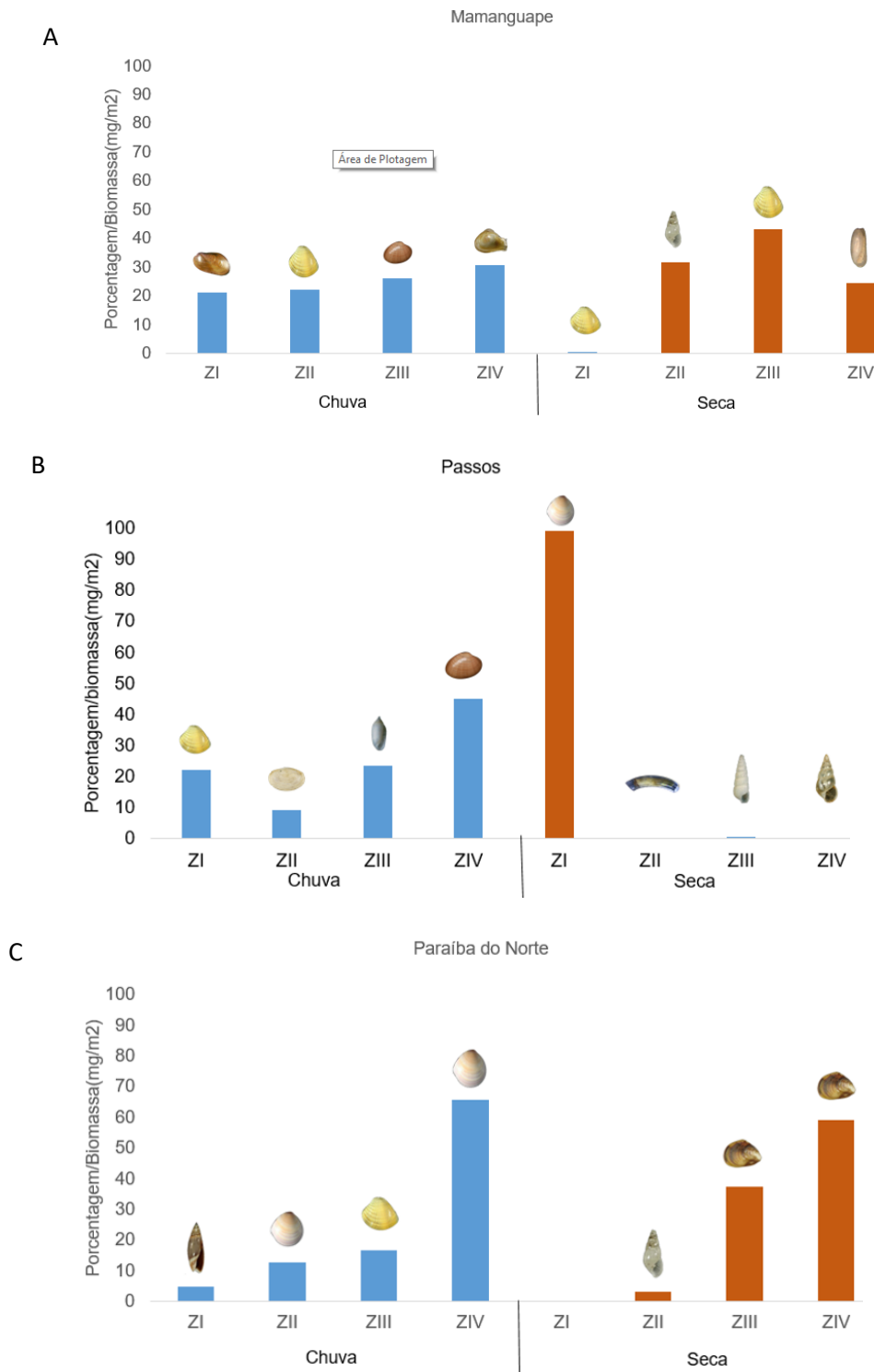


Figura 2. Porcentagem da biomassa amostrada ao longo das zonas dos estuários de Mamanguape (A), Passos (B) e Paraíba do Norte (C), nos períodos seca e chuva, com os organismos mais representativos para cada zona.

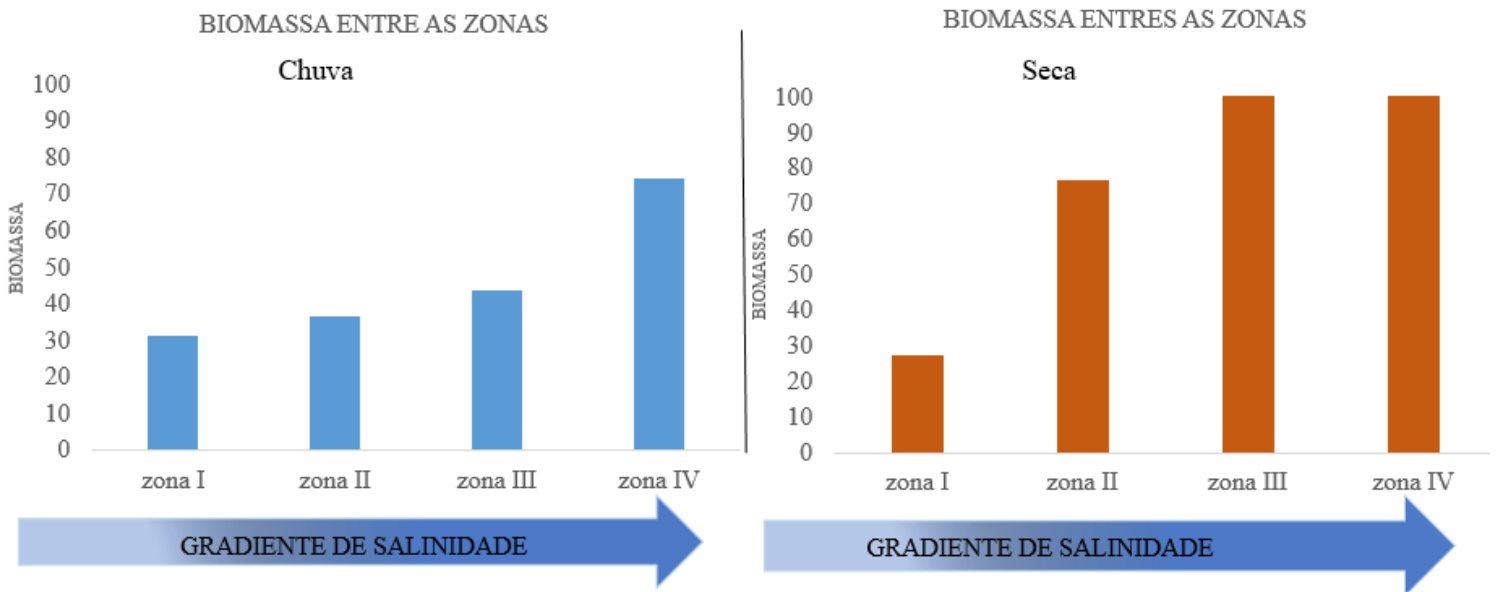


Figura 2. Valores da biomassa amostrada entre as zonas dos estuários tropicais, ao longo do gradiente de salinidade no período de seca e chuva.

4 DISCUSSÃO

A condição do ambiente de transição gera mudanças da salinidade nos estuários, que são propriedades essenciais para a estruturação da biomassa das espécies de moluscos (PRITCHARD, 1967). Assim como visto nos resultados dos estudos de Alber (et al., 2002), que mostram que o período de estiagem é considerado estressante para algumas espécies de moluscos, acarretando uma mudança em sua biomassa. A influência das alterações ambientais longitudinais e sazonais sobre as comunidades de macroinvertebrados, devido as alterações de salinidade, também foram observados por BARROS (et al., 2012).

Nos resultados do presente estudo, pode-se notar alterações da biomassa da comunidade de moluscos entre as zonas de cada estuário. Variações na biomassa também foram observadas nos períodos de seca e chuva. O estuário Mamanguape apresentou maior proporção de biomassa no período de seca, cujo o qual foi representado com maior biomassa por zona dos moluscos *Anomalocardia*, na zona III, *Odostomia* zona II e *Cylichenella* na zona IV, sendo estas zonas as que apresentam uma salinidade elevada. Alguns estudos mostram que algumas espécies desses gêneros, como é o caso do *Anomalocardia*, podem concentrar uma alta em sua biomassa em diferentes níveis de salinidade (MONTI et al., 1991).

No rio Paraíba do Norte houve uma inversão do observado no estuário Mamanguape, uma vez que a biomassa dos moluscos apresentou um aumento no período de chuva, com biomassa elevada na zona VI, mesmo que nesse período o estuário esteja mais dinâmico, devido a maior precipitação e drenagem continental, diminuindo assim a salinidade e favorecendo espécies mais adaptadas a essas variações ambientais.

Já no ambiente estuarino de Passos, o gradiente de salinidade não foi observado em ambos os períodos sazonais, como no caso de Paraíba do Norte e Mamanguape. No entanto, a biomassa da comunidade de moluscos foi crescente no período chuvoso, e principalmente nas zonas I e VI.

Esse crescimento da biomassa dos moluscos no período chuvoso pode-se dar pelo aparecimento de características específicas na estação chuvosa, como uma rica variedade de alimentos, de habitat, e alguns recursos nesse período sazonal (ELLINGSEN et al., 2007). É

possível considerar ainda a entrada de água doce nesse período, acarretando a chegada de novas espécies especialistas e generalistas.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o gradiente de salinidade é um fator de importância na distribuição da comunidade de moluscos de estuários tropicais, alterando a biomassa desses organismos entre as zonas e períodos sazonais.

REFÊRENCIAS

- ALBER, M. **A conceptual model of estuarine freshwater inflow management.** *Estuaries*, v. 25, n. 6, p. 1246-1261, 2002.
- ALFARO, A. C. **Benthic macro-invertebrate community composition within a mangrove/seagrass estuary in northern New Zealand.** v. 66. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2005. p. 97-110.
- ANDERSON, M. J. et al. **PERMANOVA + for PRIMER: Guide to software and statistical methods.** Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 2008. p. 214.
- ANDERSON, M. J. **Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression.** v. 58. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2001. p. 626-639.
- ANTON-PARDO, M. & ARMENGOL, X. **Effects of salinity and water temporality on zooplankton community in coastal Mediterranean ponds.** v. 114. *Estuary Coast Shelf Science*, 2012. p. 93-99.
- BARROS, F. et al. **Subtidal benthic macroinfaunal assemblages in tropical estuaries: Generality amongst highly variable gradients.** v. 81. *Marine Environmental Research*, 2012. p. 43-52.
- BEGON, M; et al. **Ecology: Individuals, population and communities.** 3. ed. New York: Blackwell Scienc, 1996. p. 1068.
- BOIX, D., et al. **The compositional standardes and weath of species of crustacions and aquatic insetcs along environmental gradients in water bodies of the Mediterranean.** v. 597. *Hydrobiologia*, 2008. p. 53-69.
- DAVENPORT, J. **The isolation response os mussels (*Mytilus edulis* L.) exposed to falling to seawater concentration.** v. 59. *Journal of the Marine Biological Association of the United States Kindom*, 1979. p. 123-132.
- DAVENPORT, J. **The opening response of mussels (*Mytilus edulis* L.) exposed to rising to seawater concentration.** v. 61. *Journal of the Marine Biological Association of the United States Kindom*, 1981. p. 667-678.
- ELLINGSEN, K.E., Hewitt, J.E., Thrush, S.F. **Rare species, haitat diversity and functional redundancy in marine benthos.** *J. Sea Res.* 58, 2007. p. 291-301.
- ELLIOTT, M., MCLUSKY, D.S. **The need for definitions in understanding estuaries.** v. 55. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2002. p. 815-827.
- FREEMAN, R. F. & RIGLER, F. H. **The responses of *Scrobicularia plana* (Da Costa) to osmotic pressure changes.** v. 36. *Jour. Mar. Bio. Ass. UK*, 1957. p. 553-567.

- GEIGER, D. L. **The mollusks: a guide to their study, collection and preservation.** American Malacological Society, p. 295-312, 2006.
- GIANGRANDE et al. **Polychaetes as environmental indicators revisited.** v. 50. Marine Pollution Bulletin, 2005. p. 1153-1162.
- GOSLING, E. **Bivalve Molluscs Biology, Ecology, and Culture.** Blackwell Publishing, Oxford, UK. 2004. p. 131-161.
- LIMA, J. A. S. **Biomassa arbórea e estoques de nutrientes em fragmentos florestais da Baixada Litorânea Fluminense: o efeito da fragmentação da Mata Atlântica.** Campos dos Goytacazes: UENF, 2009.
- MIKKELSEN, P. M. & BIELER, R. **Seashells of southern Florida: living marine mollusks of the Florida Keys and adjacent regions, Bivalves.** Princeton: University Press, 2008.
- MIRANDA, L. B. et al. **Princípios da Oceanografia Física de Estuários.** São Paulo, 2002. p. 242.
- MOREIRA-BURGER, D. & DELITTI, W. B. C. **Fitomassa epigéa da mata ciliar do rio Mogiguacú, Itaperá-SP.** v. 22, n. 3. Revista Brasileira de Botânica, 1999. p. 429-435.
- MOREYRA, KARINA S., FONSECA, CLÁUDIA P. **Variação temporal e espacial e importância ecológica de macroinvertebrados aquáticos num córrego peri urbano do Distrito Federal.** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007. p. 23-8.
- NERLOVIĆ, V. et al. **Response to oxygen deficiency (depletion): Bivalve assemblages as an indicator of ecosystem instability in the northern Adriatic Sea.** v. 66. Biologia, 2011. p. 1114-1126.
- POTTER, I. C. et al. **The concept of an estuary: A definition that incorporates systems that can become closed to the ocean and hypersaline.** v. 11, n. 3. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2008. p. 497-500.
- PRITCHARD, D. W. **What in an Estuary: Physical Viewpoint.** v. 83. American Association for the Advancement of Science, 1967. p. 3-5.
- RIOS, E. C. **Seashell of Brazil.** In: **Seashells of Brazil.** Museu Oceanográfico da Fundação Universidade do Rio Grande, 1985.
- TELESH, I. V. & KHLEBOVICH, V. V. **Principal processes within the estuarine salinity gradient: review.** v. 61, n. 4-6. Marine Pollution Bulletin, 2010. p. 149-155.
- TUNNELL, J. W. JR. et al. **Encyclopedia of Texas Seashells: Identification, Ecology, Distribution, and History.** Texas: A&M University Press, 2010.
- VASILIEVA et al. **Two types of adaptation of poikilosmotic marine animals to hypodynamic environment.** In *Voprosy tsitologii i obschey fiziologii.* Moscow-Leningrad: Publishing house of USSR Academy of Sciences, 1960. p. 50-60.

VILANOVA, M. F. V. & CHAVES, E. M. B. **Contribuição para o conhecimento da viabilidade do cultivo de ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Mollusca: Bivalvia), no estuário do rio Ceará, Ceará, Brasil.** v.27. Fortaleza: Arq. Ciên. Mar., 1988. p. 111-125.

WARWICK, et al. **Analysis of macrobenthic and meiobenthic community structure in relation to pollution and disturbance in Hamilton Harbour, Bermuda.** v. 138. Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol., 1990. p. 119-142.

WEISBERG et al. **An Estuarine Benthic Index of Biotic Integrity (B-IBI) for Chesapeake Bay.** v. 20. Estuaries and Coasts, 1997. p. 149-158.

<i>Scaphopoda</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Schwartziella</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Spisula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Solariorbis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tagelus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00
<i>Teinostoma</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Taigemis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tellina</i>	0,00	0,33	0,33	0,33	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	6,67	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Turbonilla</i>	0,00	0,00	0,00	8,67	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	1,67	3,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Trachypollia</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Veneridae</i>	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Zafrona</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomassa total	0	29,33	333,99	509,66	2,32	6	8,33	31,68	0,67	47,33	64	36	28,33	28,66	35,65	40,32	26,91	0,07	0,16	0,02	0,18	0,07	0,19	0,36	