



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

HIZA MARYELLE FERREIRA DE SOUZA

MALACOFUNA DE UMA SALINA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

MOSSORÓ-RN

2023

HIZA MARYELLE FERREIRA DE SOUZA

MALACOFUNA DE UMA SALINA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Nome Completo, Prof. Dr. Inês Xavier Martins

Co-orientador: Nome Completo, Prof. Dr. Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes

MOSSORÓ-RN

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

SS729 Souza, Hiza Maryelle Ferreira de.
m Malacofauna de uma salina no semiárido
brasileiro / Hiza Maryelle Ferreira de Souza. -
2023.
57 f. : il.

Orientadora: Inês Xavier Martins.
Coorientador: Rogério Taygra Vasconcelos
Fernandes.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia de
Pesca, 2023.

1. estuário. 2. costa branca. 3.
biodiversidade. 4. ambientes aquáticos. 5.
distribuição espacial. I. Martins, Inês Xavier ,
orient. II. Fernandes, Rogério Taygra
Vasconcelos, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

HIZA MARYELLE FERREIRA DE SOUZA

MALACOFAUNA DE UMA SALINA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Defendida em: 19 / 05 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Inês Xavier Martins

Assinado de forma digital por Inês
Xavier Martins
Dados: 2023.05.25 09:32:50 -03'00'

Inês Xavier Martins, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente



ROGERIO TAYGRA VASCONCELOS FERNAN
Data: 26/05/2023 07:27:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente



ITALA ALVES DE OLIVEIRA
Data: 26/05/2023 12:52:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Itala Alves de Oliveira, Dra. (Sec. Agricultura e Pesca – Grossos/RN)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui não foi fácil, agora olhando para trás percebo que apesar de tudo consegui trilhar e estruturar uma vida acadêmica pautada no crescimento diário, com um passo de cada vez, ora respeitando meu tempo ora não, mesmo que as vezes a empolgação de querer estar sempre fazendo parte de algo e realizando coisas novas me fizesse extrapolar o meu limite, estando muitas vezes deixando a vida pessoal de lado focando na acadêmica. Sou grata a tudo de bom e ruim que aconteceu pois hoje tudo se tornou experiência e aprendizado.

Agradeço a minha família por todo apoio, minha mãe Maria Izaura e irmãos Brendon, Meilangy e Junior. Amo vocês.

Agradeço o apoio de sempre da minha eterna professora Dayse Fernandes, que sempre esteve presente mesmo de longe desde meu ensino fundamental e médio.

Agradeço a minha família do coração pelo apoio, meu namorado José Luiz, sogrinha Neta Borges e cunhada Maria Izabel.

Agradeço a Inês X. Martins por ser orientadora e mãe todos esses anos de graduação.

Agradeço também a Rogério Taygra pela orientação e apoio sempre que precisei, não mediu esforços em contribuir sempre que possível. Muito obrigada. Agradeço de coração a Aruza por facilitar a minha entrada na salina e assim realizar as coletas.

A empresa CIASAL, meu muito obrigada por abrir as portas da sua salina para que eu pudesse realizar as coletas necessárias.

Agradeço a Banca Examinadora, Inês, Taygra e Itala pelas contribuições e disponibilidade de se fazer presente.

Muito obrigada a Mireya Andrade, Romeika Brito, Vinicius Barbosa, Leonardo Nascimento, Alan Paulo, Luana Albuquerque, por se fazerem presente mesmo de longe.

Agradeço a família LABMOL Janaina, Jany, Rafaelly, Hudhro, Viviana, Alvaro, Laura, Vêritas, Milla e Mayane, pelo apoio e ajuda.

Agradeço também aos que estiveram comigo nos projetos de extensão Acesso a Terra Urbanizada; PROAQUA Jr; EKOSAL e Rota do Pescado e Centro Acadêmico.

Agradeço ao técnico de laboratórios do CEPAS, Darlan por toda sua ajuda e boa vontade.

Agradeço também a todos que contribuíram de forma direta ou indireta ao longo do meu período acadêmico.

Prefiro queimar o mapa, traçar de novo a estrada, ver cores nas cinzas e a vida reinventar.

Francisco, el hombre

RESUMO

As salinas artificiais vêm de uma atividade tradicional antiga. Nas regiões estuarinas essa atividade é realizada naturalmente com o processo ocorrendo de forma gravitacional, sendo seus evaporadores e cristalizadores interligados do ponto mais alto ao mais baixo. Quanto à biodiversidade, as salinas abrigam uma vasta diversidade de espécies da fauna e flora, fornecendo habitat estável para reprodução, bem como áreas de forrageio para essas inúmeras espécies. Dentro dos evaporadores algumas espécies dispõem de distribuição em função ao gradiente de salinidade como invertebrados, vertebrados e algas. O presente trabalho foi realizado na salina Augusto Severo da empresa (Ciasal) localizada na cidade de Areia Branca-RN e teve como objetivo verificar se os ambientes aquáticos mais salinos, reduzem a biodiversidade das espécies de moluscos em dois evaporadores da salina, no qual o experimento ocorreu através de coleta quantitativa e qualitativa do substrato consolidado e inconsolidado de três pontos por evaporador cada um com uma réplica, sendo sempre um mais a margem e um segundo a cinco metros em direção ao centro do evaporador as coletas ocorreram de maio a setembro de 2022. Para delimitar as amostras utilizou-se um amostrador cilíndrico de PVC. O sedimento foi peneirado em uma malha de 0,2mm de diâmetro, etiquetados, colocados em saco plástico e levados ao laboratório. Foram coletados 505 indivíduos no total sendo estes representados por 25 espécies 4 desovas e 21 famílias. Apesar da diversidade de famílias da classe Gastropoda amostradas, neste trabalho os bivalves foram predominantes em número de indivíduos coletados. A espécie mais abundante entre as demais amostradas foi a *Anomalocardia flexuosa* com maior abundância no mês de setembro de 2022. Durante o período chuvoso, sua abundância variou entre 16 e 27 indivíduos, enquanto no período seco foi de 27 a 29. As espécies encontradas esporadicamente correspondem a 41,38%, enquanto as muito frequentes correspondem a 34,48% a de menor parcela, pouco frequente corresponde a 10,34%. Entre os indivíduos coletados houve a ocorrência da *Saccostrea cucullata* (Born, 1778), espécie exótica e até então sem incidência anterior a este trabalho no Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: estuário; costa branca; biodiversidade; ambientes aquáticos; distribuição espacial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Localização do município de Areia Branca-RN.	19
Figura 2	–	Delimitação da salina Augusto Severo em destaque na cor vermelha	20
Figura 3	–	Disposição dos pontos de coleta nos evaporadores 1 e 2.	21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Gráfico pluviométrico por quantis mensal da cidade de Areia Branca-RN no período do estudo. Fonte: EMPARN, 2022.....	23
Gráfico 2	- Gráfico de quantidade de espécies e famílias por classe no Evaporador 1.....	25
Gráfico 3	- Gráfico de quantidade de espécies e famílias por classe no Evaporador 2.....	25
Gráfico 4	- Frequência das espécies coletadas	30
Gráfico 5	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Anomalocardia flexuosa</i> (Linnaeus, 1767)	32
Gráfico 6	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Caryocorbula swiftiana</i> (CB Adams, 1852)	32
Gráfico 7	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)	33
Gráfico 8	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)	33
Gráfico 9	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Eurytellina lineata</i> (W. Turton, 1819)	34
Gráfico 10	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny, 1841)	34
Gráfico 11	- Número de indivíduos por mês da espécie <i>Vitta virginea</i> (Linnaeus, 1758)	34
Gráfico 12	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de maio no E1.....	35

Gráfico 13	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de junho no E1.....	36
Gráfico 14	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de julho no E1	36
Gráfico 15	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de agosto no E1	37
Gráfico 16	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de setembro no E1.....	38
Gráfico 17	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de maio no E2	39
Gráfico 18	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de junho no E2	40
Gráfico 19	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de julho no E2	40
Gráfico 20	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de agosto no E2	41
Gráfico 21	- Densidade absoluta de indivíduos/m ³ durante o mês de setembro no E2.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Classificação das espécies quanto à frequência em que foram coletadas.....	22
Tabela 2	– Dados de salinidade e temperatura coletados no E1 de maio a setembro de 2022.....	24
Tabela 3	– Dados de salinidade e temperatura coletados no E1 de maio a setembro de 2022.....	24
Tabela 4	– Espécies coletadas nos evaporadores durante o período de estudo.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bel	Bacharel
Dr	Doutor
Esp	Especialista
GE	Gestão do Conhecimento
GI	Gestão da Informação
IES	Instituição de Ensino Superior
Me	Mestre
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PG&	Perspectivas em Gestão & Conhecimento
SBG	Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento
UI	Unidade de Informação
mm	Milímetros
QGIS	Software de análise de dados georreferenciados
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
ppm	Partes por mil
Sec.	Secretaria
E1	Evaporador 1
E2	Evaporador 2

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
°C	Grau Celcius
>	Maior que
<	Menor que

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	HIPÓTESE	19
3.	OBJETIVOS	19
3.1.	Objetivo Geral	19
3.2.	Objetivo Específico	19
4.	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1.	Área de Estudo	20
4.2.	Procedimento de Campo.....	21
4.3.	Procedimento Laboratorial.....	22
4.4.	Análise de Dados	23
5.	RESULTADOS	24
5.1.	Pluviometria	24
5.2.	Salinidade e Temperatura dos Evaporadores	24
5.3.	Espécies Coletadas nos Evaporadores	25
5.4.	Diversidade e Dominância	28
5.5.	Frequência das Espécies	30
5.6.	Abundância	31
5.7.	Densidade	36
5.7.1	Evaporador 1	36
5.7.2	Evaporador 2	39
6.	DISCUSSÃO	44
6.1.	Predominância de Bivalve	44
6.2.	Presença de Espécie Invasora	44
6.3.	Diversidade e Dominância	45
6.4.	Frequência e Abundância	46
6.5.	Densidade	46

7.	CONCLUSÃO	48
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICE A – LISTA TAXONÔMICA	52
	APENDECE B – FOTOGRAFIAS DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NOS EVAPORADORES INICIAIS DA SALINA AUGUSTO SEVERO – AREIA BRANCA/RN	55

1. INTRODUÇÃO

No ecossistema de uma salina há uma diversidade de ambiente com variáveis níveis de salinidade na qual apresenta familiaridade com ambiente marinho, iniciando pelos evaporadores, seguido dos cristalizadores onde a salinidade é mais alta, considerando-os hipersalinos. (DAVIS,2000). Podemos considerá-lo um micro-habitat, podendo ocorrer a adaptação das condições de desenvolvimento dentro de suas condições ambientais.

Nos evaporadores iniciais a biodiversidade é expressivamente maior relacionado de acordo com o aumento da salinidade permanecendo nos ambientes mais salinos apenas microrganismos que requerem de alta concentração salina para desenvolver. (EVANGELOPOULOS; SPYRAKOS; KOUTSOUBAS, 2009).

Neste ambiente, bem como em qualquer outro ecossistema deve haver equilíbrio, da fauna e flora existente no ambiente das salinas são essenciais para a obtenção da boa qualidade do sal, bem como em desequilíbrio haverá a dificuldade na precipitação do sal, tornando assim o produto final de qualidade reduzida. (SUNDARENSEN *et. al*, 2006).

A presença ou ausência de espécies condizem de acordo com as características dos parâmetros ambientais biótico ou abiótico de cada evaporador, as condições climáticas também influenciam, ocorrendo variação da composição da comunidade ao longo do ano. (FLACH,2009).

Entre os ecossistemas costeiros, as salinas têm papel fundamental na proteção do litoral, científico, socioeconômico e ambiental, tais como pesca artesanal, produção de sal e sequestro de carbono. (ROCHA *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 20014). Os fatores físico, químico e biológico, são importantes para a biota da salina, contudo a salinidade que será considerada como base para verificar a ausência ou presença dos moluscos nos evaporadores, sua distribuição no início do circuito e abundância.

A zona salineira do Rio Grande do Norte é banhada em maior parcela pelo estuário do Rio Apodi/Mossoró incluindo a área estudada. Em regiões semiáridas e áridas, a descarga de água nos estuários pode ser altamente variável e dependente da precipitação. Durante a estação chuvosa, quando a precipitação é mais forte, mais água é lançada nos estuários, que pode ser acompanhada por grandes volumes de sedimentos e nutrientes. No entanto, durante os períodos de seca, a descarga de água nos estuários pode ser insignificante ou até mesmo zero, o que pode levar a um

aumento da salinidade da água, tornando o hipersalino.(FERNANDES,2022).

A ocorrência de estuários hipersalinos em regiões semiáridas e áridas pode impactar a biodiversidade local e afetar a distribuição e abundância de espécies dependentes da disponibilidade de água doce. Além disso, a alta salinidade pode afetar a qualidade da água para uso humano, como irrigação e abastecimento, bem como para outras atividades estimulantes, como pesca e aquicultura. As salinas originam ecossistemas artificiais e nele, os moluscos estão presentes.

Os organismos bentônicos desempenham um papel importante nos ecossistemas aquáticos, pois ajudam a reciclar nutrientes e matéria orgânica e fornecem alimento e habitat para outros organismos. A fauna bentônica refere-se aos organismos que vivem no substrato de um corpo de água, como um lago, rio ou oceano. Esses organismos são comumente referidos como bentos e podem incluir uma ampla variedade de espécies, incluindo bactérias, fungos, plantas e animais. (BARROS, 2012; SANTOS, 2019).

O filo Mollusca compõe a macrofauna bentônica como um dos principais grupos zoológicos, com destaque para espécies de bivalves e poucos gastrópodes. (Nybakken, 1993; RAMOS 2002).

Os gastrópodes são a classe mais extensa e diversa de moluscos. Eles incluem animais conhecido popularmente como caramujos, lesmas e caracóis marinhos. Caracterizam-se por sua concha única e espiralada, embora algumas espécies tenham conchas reduzidas ou ausentes. Os gastrópodes possuem uma cabeça distintiva com olhos, tentáculos sensoriais e uma rádula, uma estrutura dentada usada para raspar o alimento. Eles têm uma ampla gama de habitats, desde ambientes marinhos até água doce e terrestre. Eles desempenham papéis importantes no ecossistema como herbívoros, carnívoros e detritívoros. Além disso, algumas espécies de gastrópodes, são valorizadas como alimento.

Os bivalves são moluscos que possuem uma concha dividida em duas partes, chamadas valvas, que são articuladas por uma charneira. Exemplos comuns de bivalves incluem mexilhões, ostras, vieiras e amêijoas. A maioria dos bivalves é marinha, embora também existam espécies de água doce. Eles se alimentam filtrando partículas de alimentos suspensas na água, têm brânquias especializadas para a filtração e extração de nutrientes. Muitos bivalves têm uma vida sésseis, fixando-se

ao substrato por meio de um pé muscular, enquanto outros são capazes de se enterrar na areia ou lama. Além do seu papel ecológico como filtradores e produtores de sedimentos, os bivalves também têm importância econômica. Muitas espécies são cultivadas para consumo humano, especialmente mexilhões e ostras.

Tanto os gastrópodes quanto os bivalves são grupos diversificados, com uma ampla variedade de adaptações e modos de vida. Eles desempenham papéis ecológicos importantes e são estudados tanto em termos de sua diversidade biológica quanto de seu valor econômico.

2. HIPÓTESE

Há um gradiente de redução da riqueza de moluscos conforme aumenta a salinidade dos evaporadores da salina.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Verificar a biodiversidade de moluscos em evaporadores de uma salicultura do semiárido brasileiro.

3.2. Objetivo Específico

- Verificar a riqueza abundância, frequência e densidade das espécies de moluscos é influenciada pela salinidade
- Estabelecer a correlação entre a salinidade e a presença ou não dos moluscos;

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

A salina Augusto Severo pertencente a CIASAL, é voltada à extração de sal marinho na cidade de Areia Branca que está localizada no litoral Oeste do Estado do Rio Grande do Norte (4° 57' 22"S e 37° 08' 13"O). Ver (Figura1). A pluviosidade média aferida no município, segundo o IDEMA é de 693,6 mm, com clima muito quente e semiárido com temperatura média anual de 27,3 °C. Com 700 mm de precipitação, com uma estação chuvosa de fevereiro a maio, com picos de chuvas em março e abril, e uma estação seca de junho a janeiro. (IDEMA, 2008). (Gráfico1). A precipitação mensal total referente a cidade de Areia Branca-RN no período do estudo, foi obtida através da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN.

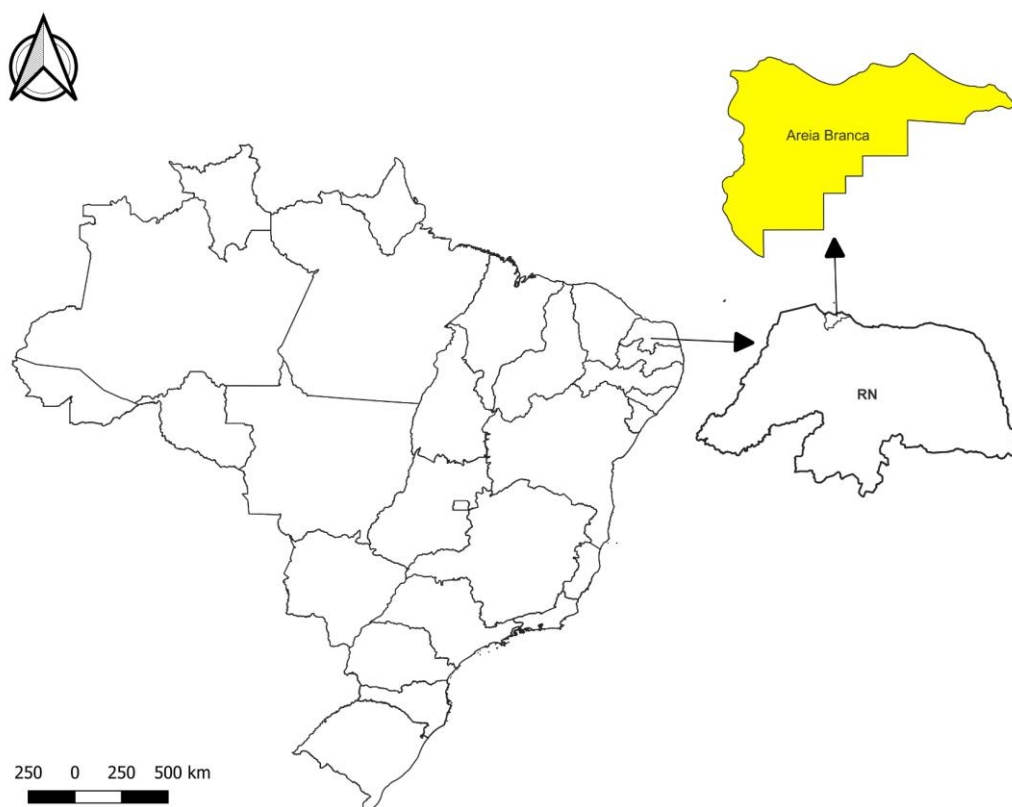


Figura1: Localização do município de Areia Branca-RN. Autoria própria. Software utilizado: QGIS.

Uma salina artificial é um local projetado para produzir sal por meio da evaporação gradual através da gravidade da água do mar (com salinidade média de

35g/l). A composição de uma salina artificial geralmente envolve uma série de etapas e estruturas específicas para garantir um fluxo de produção eficiente, até atingir o ponto de supersaturação do Cloreto de Sódio (entre 260 e 280 g/l). (FERNANDES,2018). O Fluxo de produção normalmente empregado nas salinas são:

- Captação de água salgada: A primeira etapa é a captação da água salgada do mar. Isso pode ser feito por meio de um sistema de bombeamento ou canais que levam a água até a salina.
- Evaporadores: A água é então conduzida para uma série de “baldes” de evaporação. Esses primeiros evaporadores são dispostos em diferentes estágios, com cada estágio apresentando uma concentração de sal mais alta à medida que a evaporação avança. A água é distribuída e sempre exposta ao sol para que a evaporação ocorra naturalmente.
- Cristalizadores: Conforme a água evapora, a concentração de sal aumenta progressivamente. Em estágios avançados da salina, a água evapora completamente, resultando na formação de cristais de sal. Esses cristais são coletados manualmente ou com maquinário especializado, é o caso da salina trabalhada.
- Secagem e processamento: O sal coletado passa por um processo de secagem adicional para remover qualquer umidade restante. Em seguida, eles são processados para obter o tamanho e a granulometria desejados. Dependendo do tipo de sal desejado, podem ser adicionados aditivos ou realizadas etapas adicionais de purificação.
- Embalagem e distribuição ou estocagem: Após o processamento, o sal é embalado em sacos, recipientes ou a granel, dependendo das necessidades do mercado. Em seguida, é enviada para distribuição e comercialização em supermercados, indústrias alimentícias, restaurantes e outros clientes. Ou pode ser estocado.

É importante ressaltar que cada salina artificial pode ter algumas variações no processo de produção, dependendo das condições geográficas, tecnologia utilizada e requisitos específicos da indústria. No entanto, essas etapas fornecem uma visão geral do fluxo de produção normalmente empregado em uma salina artificial.

4.2. Procedimento de Campo

As coletas foram realizadas no período chuvoso na cidade e período de estiagem, para que possam ser visualizadas presença ou ausência de interferência do período chuvoso nos parâmetros de temperatura e salinidade, bem como nos moluscos.

Foram realizadas na salina Augusto Severo localizada na cidade de Areia Branca-RN, à margem do rio Apodi-Mossoró. (Mapa2).



Figura2: Delimitação da salina Augusto Severo em destaque na cor vermelha. Autoria própria.

Software utilizado: QGIS.

Houve o total de cinco coletas de maio a setembro, sendo elas qualitativas, com amostras de toda a margem dos 2 evaporadores iniciais e quantitativas com auxílio do amostrador de fundo, coletando substratos nos doze pontos demarcados. (Figura 3). Foram amostrados os dois evaporadores iniciais do circuito, em cada um foram estabelecidos três pontos de amostragem, cada qual com duas réplicas, uma próxima a margem e outra em direção ao centro com cinco metros de distância.

Para coleta das amostras, foi utilizado um amostrador de fundo, com 15cm de altura e 10 cm de diâmetro. O sedimento foi peneirado em uma malha de 0,2mm de diâmetro, etiquetados, colocados em saco plásticos e levados ao laboratório de

moluscos - LABMOL da UFERSA para triagem, fixação e preservação. Em conjunto houve uma varredura nas imediações dos pontos para coleta manual dos moluscos, especialmente em substratos consolidados, presente nos evaporadores.



Figura 3: Disposição dos pontos de coleta nos evaporadores 1 e 2. Fonte: Autoria própria. Software utilizado: QGIS.

4.3. Procedimento Laboratorial

Após a coleta, os moluscos foram devidamente identificados e preservados em solução de álcool a 70%, enquanto os sedimentos foram tratados com corante rosa bengala durante 24 horas para destacar a presença dos moluscos com partes moles.

Em seguida, o material foi analisado utilizando um microscópio estereoscópico - lupa, permitindo a identificação dos indivíduos de moluscos em todos os seus aspectos, do macro ao micro, utilizando fontes especializadas disponíveis no acervo do laboratório. ABBOTT (1965) e RIOS (2009).

Em seguida os dados foram tabulados em tabelas de Excel separados por coletas e pontos coletados para melhor compreensão.

4.4. Análise de Dados

Realizou-se a análise da frequência das espécies em relação aos meses amostrados, conforme a classificação utilizada por Silva (2003) (Tabela 1). Com os dados quantitativos, foi verificada a abundância absoluta, densidade ao longo dos meses.

Tabela 1: Classificação das espécies quanto à frequência em que foram coletadas. Fonte: Silva, 2003.

Classificação	Frequência
Muito Frequentes	>70%
Frequentes	70% - 40%
Pouco Frequentes	40% - 10%
Esporádicas	<10%

Para verificar a diversidade e dominância das espécies foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), na base 10 e o Índice de Dominância de Simpson (λ'). Também foi calculada a similaridade de Bray-Curtis entre os dois evaporadores, considerando ausência e presença (qualitativa) e o índice de Equabilidade de Pielou (J'). As análises numéricas dos dados foram realizadas com o auxílio do software Past versão 4.09.

5. RESULTADOS

5.1. Pluviometria

No mês de maio houve a primeira coleta, com ocorrência de precipitação acima de 198,33mm considerou-se um mês muito chuvoso, junho e julho tiveram precipitações dentro da normalidade entre 20mm e 57mm já os meses de agosto e setembro foram meses com pluviosidade considerada seca estando abaixo de 11mm.

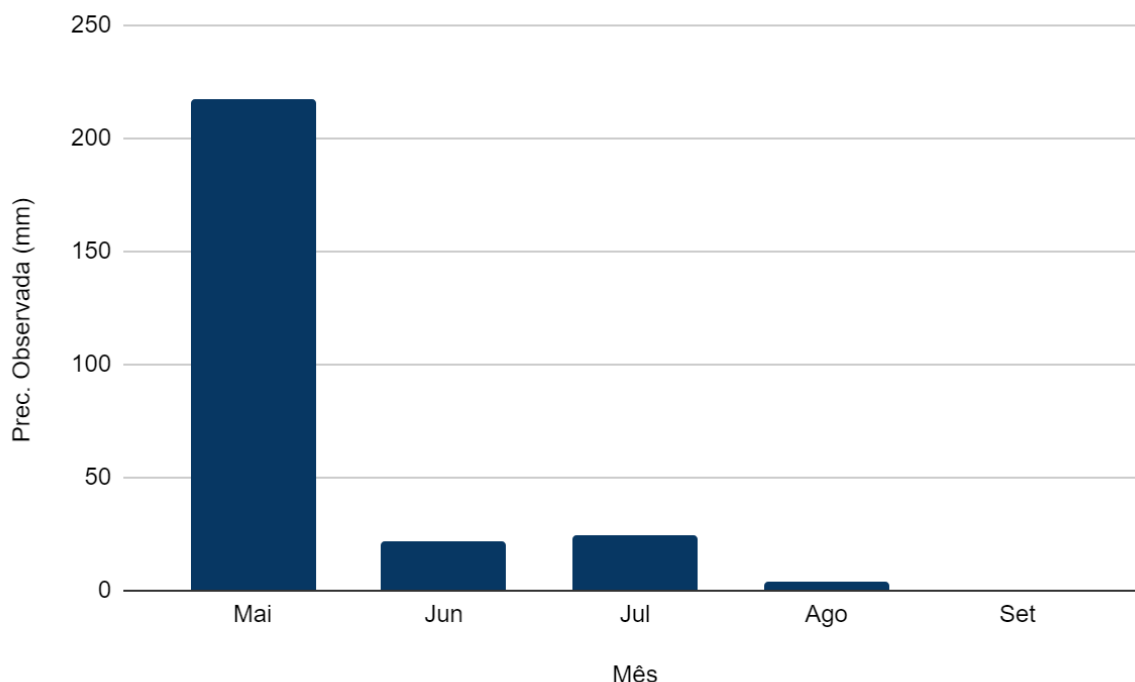


Gráfico 1: Gráfico pluviométrico por quantis mensal da cidade de Areia Branca-RN no período do estudo. Fonte: EMPARN, 2022.

5.2. Salinidade e Temperatura dos Evaporadores

Há variações de salinidade entre os evaporadores 1 e 2 ao longo das coletas, e leves mudanças de um mês para outro com exceção do primeiro mês de amostragem considerado mais chuvoso entre os demais.

As temperaturas variaram pouco ou quase nada entre os dois evaporadores. Bem como obtiveram médias praticamente iguais, sendo no E1 27°C e E2 27,07°C. Já em relação a salinidade houve uma diferença de 3,6 ppm em seus valores médios.

Tabela 2: Dados de salinidade e temperatura coletados no E1 de maio a setembro de 2022.

EVAPORADOR 1 (E 1)						
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Valor Médio
Salinidade (ppm)	30	40	35	40	38	36,6
Temperatura (°C)	29	28,3	26,3	26,7	24,7	27

Tabela 3: Dados de salinidade e temperatura coletados no E1 de maio a setembro de 2022.

EVAPORADOR 2 (E 2)						
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Valor Médio
Salinidade (ppm)	35	44	41	40	41	40,2
Temperatura (°C)	28,4	28,4	28,7	25	24,7	27,07

5.3. Espécies Coletadas nos Evaporadores

Foram encontradas 25 espécies no total, distribuídas em 10 famílias da classe Bivalvia e 11 da classe Gastropoda, (Tabela 4). Com representatividade de 52,4%, a classe Gastropoda foi mais expressiva em relação a Bivalvia que representa 47,6% das espécies coletadas e sua lista taxonômica pode ser verificada nos Apêndices A.

No Evaporador 1, houve ocorrência em sua totalidade de 23 espécies e 19 famílias, sendo 11 espécies e 10 famílias da classe Bivalvia e 12 espécies e 9 famílias da classe Gastropoda (Gráfico 2), ocorrendo também desovas de *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758) e *Spurilla neapolitana* (Delle Chiaje, 1841). Os números são representados por 52,2% gastrópodes e 47,8% bivalves presentes no evaporador.

Evaporador 1

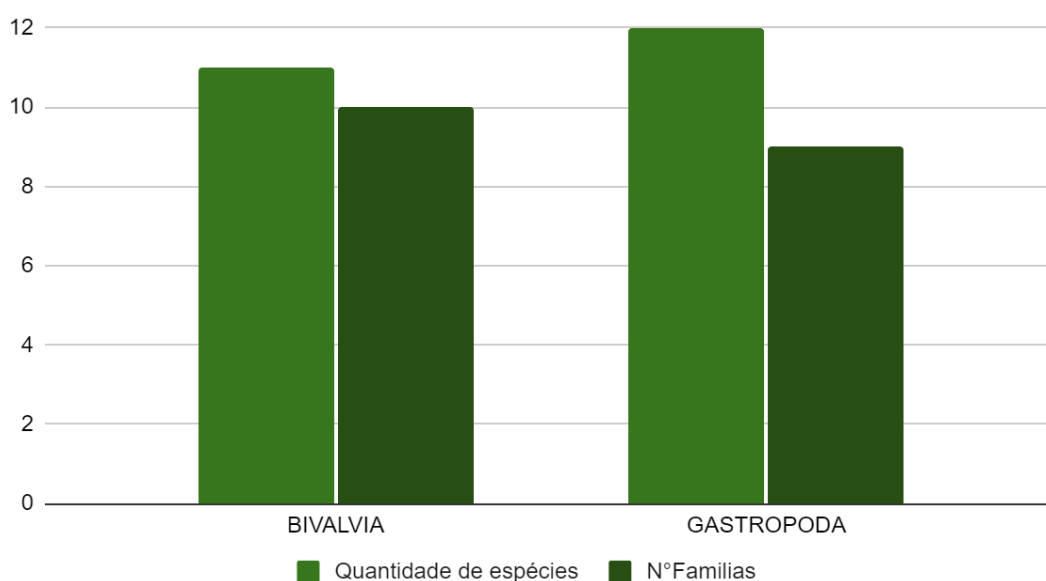


Gráfico 2: Gráfico de quantidade de espécies e famílias por classe no Evaporador 1.

No Evaporador 2, foram coletadas um total de 17 espécies, 15 famílias, sendo 9 espécies e 7 famílias da classe Bivalvia, 8 espécies e 8 famílias. (Gráfico 3), ocorrendo desovas de *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841), *Pugilina tupiniquim* Abbate & Simone, 2015 e *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758). As totalidades coletadas representam 52,9% de presença de bivalves e 47,1% de gastrópodes encontrados no segundo evaporador.

Evaporador 2



Gráfico 3: Gráfico de quantidade de espécies e famílias por classe no Evaporador 2.

Tabela 4: Espécies coletadas nos evaporadores durante o período de estudo.

CLASSE	FAMÍLIA	ESPÉCIE	E1	E2
BIVALVIA	Arcidae	<i>Lamarcka imbricata</i> (Bruguière, 1789)	X	
	Corbulidae	<i>Caryocorbula swiftiana</i> (CB Adams, 1852)	X	X
	Isognomonidae	<i>Isognomon bicolor</i> (CB Adams, 1845)	X	
	Lucinidae	<i>Phacoides pectinatus</i> (Gmelin, 1791)	X	X
	Mytilidae	<i>Mytella guyanensis</i> (Lamarck, 1819)	X	X
	Ostreidae	<i>Crassostrea</i> sp.	X	X
		<i>Saccostrea cucullata</i> (Born, 1778)	X	X
	Solecurtidae	<i>Tagelus plebeius</i> ([Lightfoot], 1786)		X
	Tellinidae	<i>Tagelus plebeius</i> ([Lightfoot], 1786)	X	X
	Ungulinidae	<i>Diplodonta</i> sp.	X	
	Veneridae	<i>Anomalocardia flexuosa</i> (Linnaeus, 1767)	X	X
		<i>Chione cancelata</i> (Linnaeus, 1767)	X	X
GASTROPODA	Aeolidiidae	<i>Spurilla neapolitana</i> (Delle Chiaje, 1841)	X	X
	Bullidae	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792	X	
	Cerithiidae	<i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)	X	X
	Discodorididae	<i>Taringa telopia</i> Er. Marcus, 1955	X	
	Fissurellidae	<i>Diodora dysoni</i> (Reeve, 1850)	X	
		<i>Fissurella clenchi</i> Pérez Farfante, 1943	X	X
		<i>Lottia subrugosa</i> (d'Orbigny, 1841)	X	
	Haminoeidae	<i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny, 1841)	X	X
	Littorinidae	<i>Echinolittorina ziczac</i> (Gmelin, 1791)	X	
		<i>Littoraria flava</i> (PP King, 1832)	X	
	Lottiidae	<i>Lottia subrugosa</i> (d'Orbigny, 1841)		X
	Melogenidae	<i>Pugilina tupiniquim</i> Abbate & Simone, 2015	X	X
	Neritidae	<i>Vitta virginea</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Turbinidae	<i>Astraliu latispina</i> (R. A. Philippi, 1844)		X

5.4. Diversidade e Dominância

Ao longo do período amostral houve variação nos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), de dominância de Simpson (λ') e Equabilidade de Pielou (J').

O maior índice de dominância observado ocorreu no mês de maior precipitação (λ' : Maio = 0,5025; Junho = 0,3709; Julho = 0,4172; Agosto = 0,4929; Setembro = 0,4839). A diversidade seguiu o mesmo padrão da dominância e foi maior no período chuvoso (H' : Maio = 0,6956; Junho = 0,5588; Julho = 0,6086; Agosto = 0,6861; Setembro = 0,6771). Bem como os demais índices, o índice de densidade de espécies da Equabilidade de Pielou apresentou maior índice no período de maior precipitação (J' : Maio = 1,0040; Junho = 0,8061; Julho = 0,8780; Agosto = 0,9898; Setembro = 0,9768). (Figura 5,6 e 7)

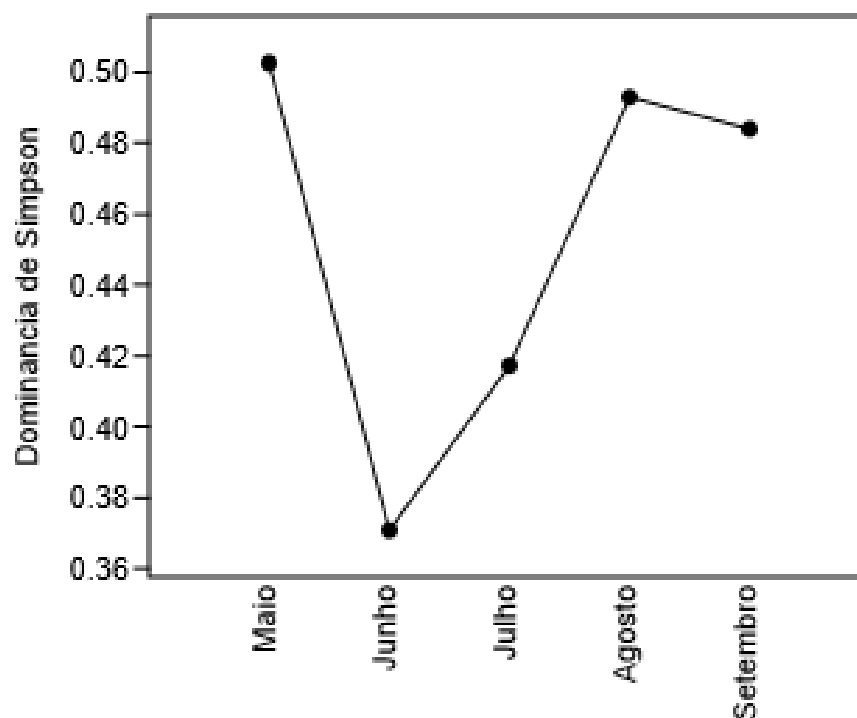


Figura 5: Índice de dominância de Simpson (λ')

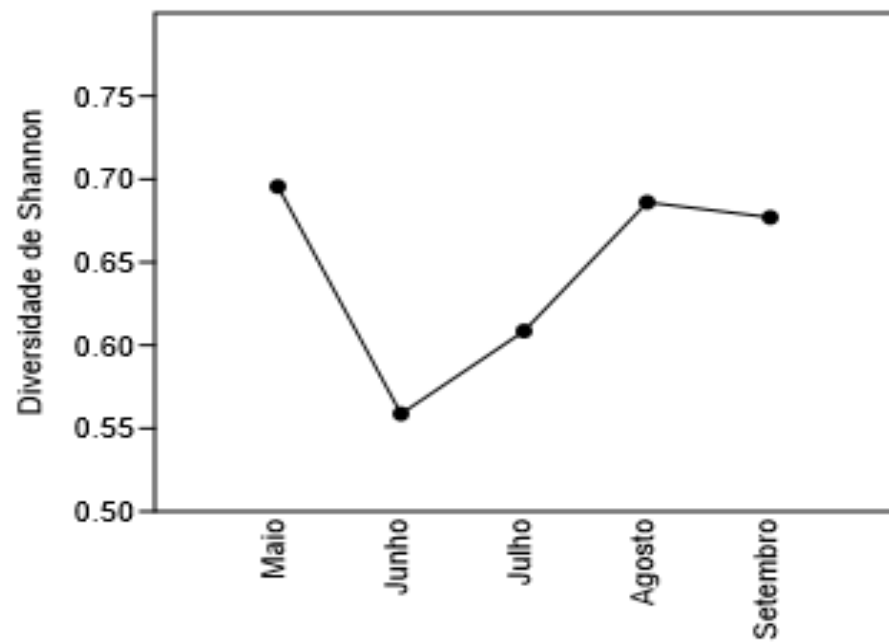


Figura 6: Índice de dominância de Simpson (Λ')

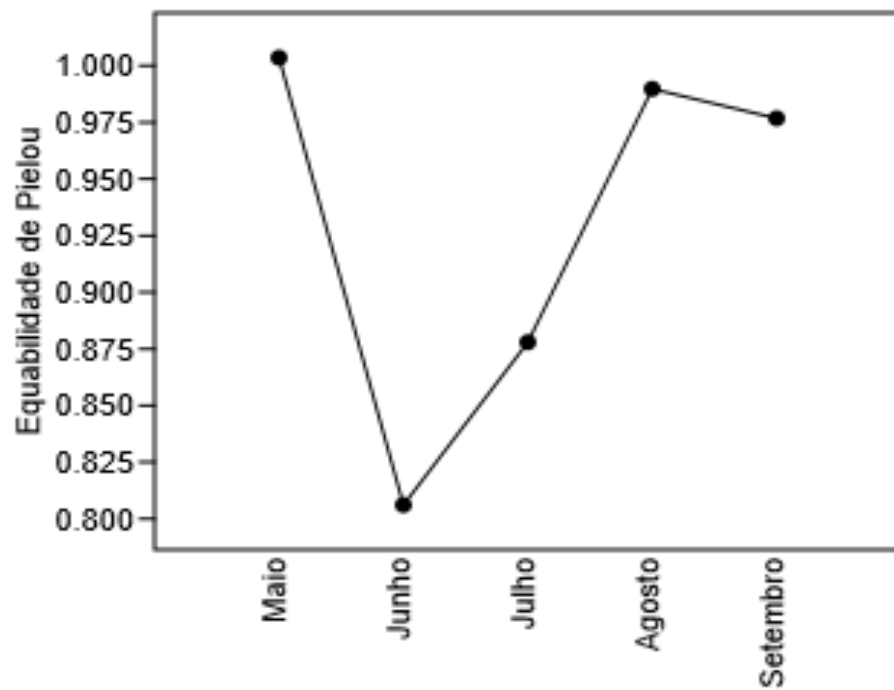


Figura 7: Índice de Equabilidade de Pielou (J')

5.5. Frequência das Espécies

Do total de 25 espécies identificadas e 4 desovas, 8 obtiveram frequência de 100%, sendo coletadas em todos os meses amostrados, as espécies são: *Eurytellina lineata* (W. Turton, 1819), *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767), *Caryocorbula swiftiana* (CB Adams, 1852), *Cerithium atratum* (Born, 1778), *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841), *Littoraria flava* (PP King, 1832), *Lottia subrugosa* (d'Orbigny, 1841), *Pugilina tupiniquim* Abbate & Simone, 2015 e *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758). A *Chione cancellata* (Linnaeus, 1767) e *Eurytellina lineata* (W. Turton, 1819) não foram encontradas todos os meses, mas também foram classificadas como muito frequente.

As espécies encontradas esporadicamente correspondem a 41,38%, enquanto as muito frequentes correspondem a 34,48% a de menor parcela, pouco frequente corresponde a 10,34%. (Gráfico 4).

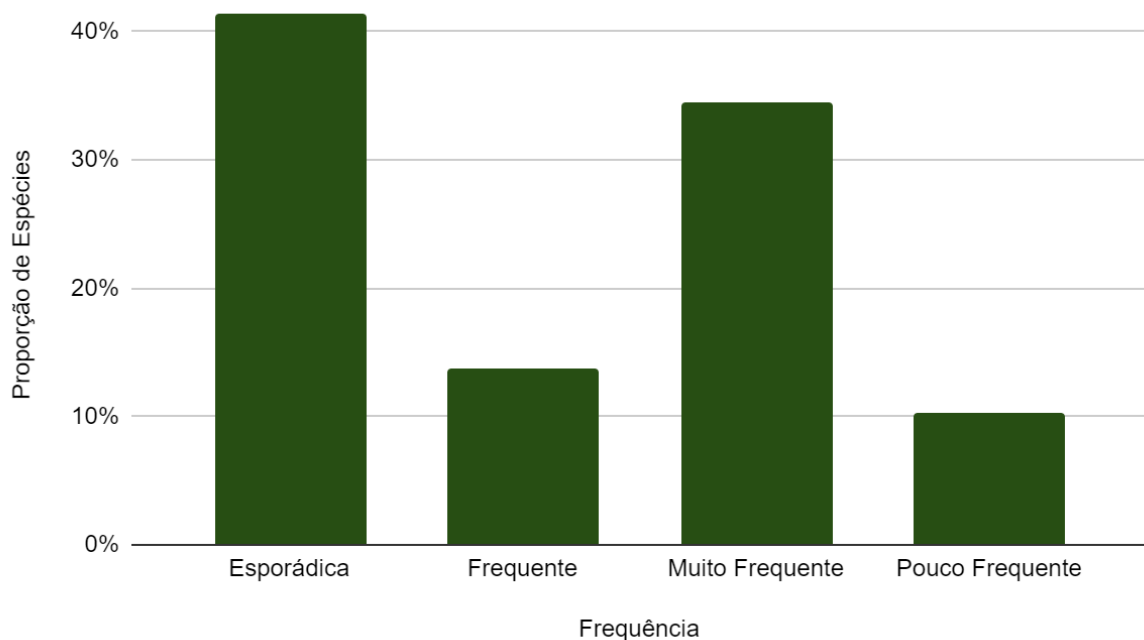


Gráfico 4: Frequência das espécies coletadas

5.6. Abundância

Foram utilizados gráficos para caracterizar as espécies que representaram mais de 20% do total de indivíduos amostrados. A *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) apresentou maior abundância no mês de setembro de 2022. Durante o período chuvoso, sua abundância variou entre 16 e 27 indivíduos, enquanto no período seco foi de 27 a 29. (Gráfico 5)

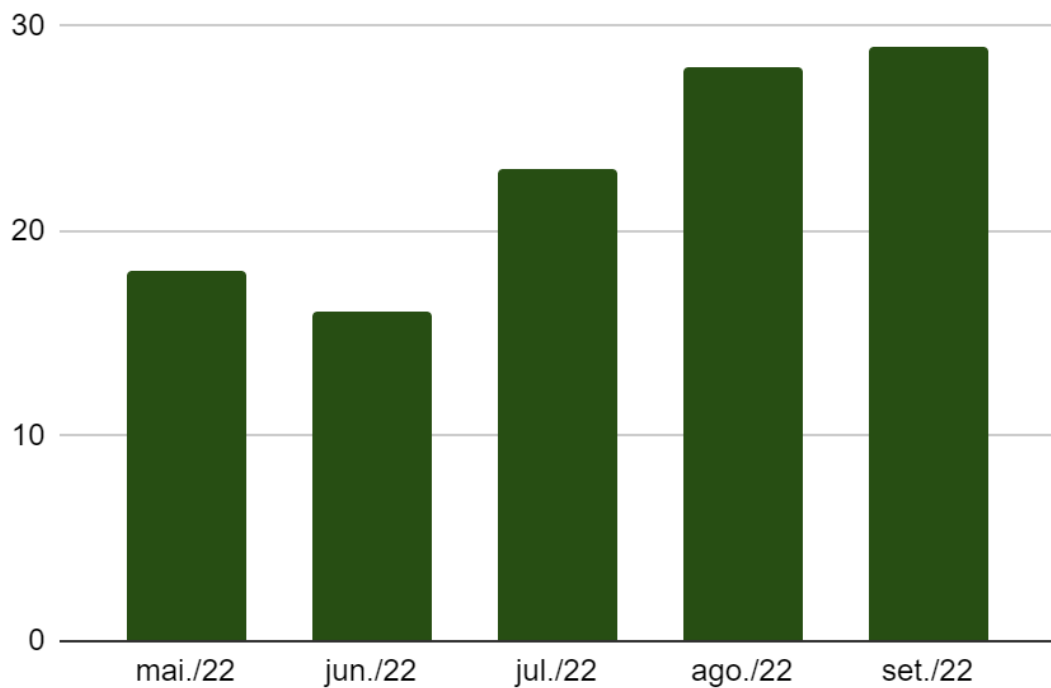


Gráfico 5: Número de indivíduos por mês da espécie *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767)

Caryocorbula swiftiana (CB Adams, 1852), bem como a espécie anteriormente citada apresentou maior índice no mês de setembro de 2022. Durante o período chuvoso, sua abundancia variou entre 4,27 e 12,79 indivíduos, enquanto no período seco foi de 11,54 a 13,59. (Gráfico 6)

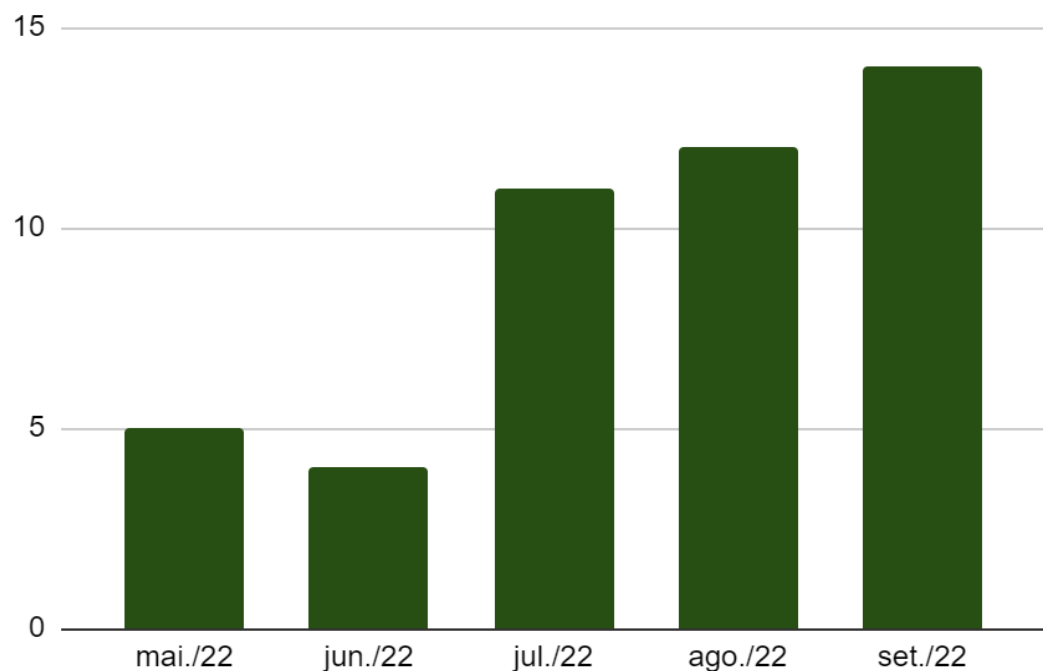


Gráfico 6 Número de indivíduos por mês da espécie *Caryocorbula swiftiana* (CB Adams, 1852)

Cerithium atratum (Born, 1778), apresentou o maior índice em maio de 2022. Durante o período chuvoso, sua densidade variou entre 29,06 e 10,47 indivíduos, enquanto no período seco foi de 14,42 a 4,85 atingindo o menor índice neste período. (Gráfico 7)

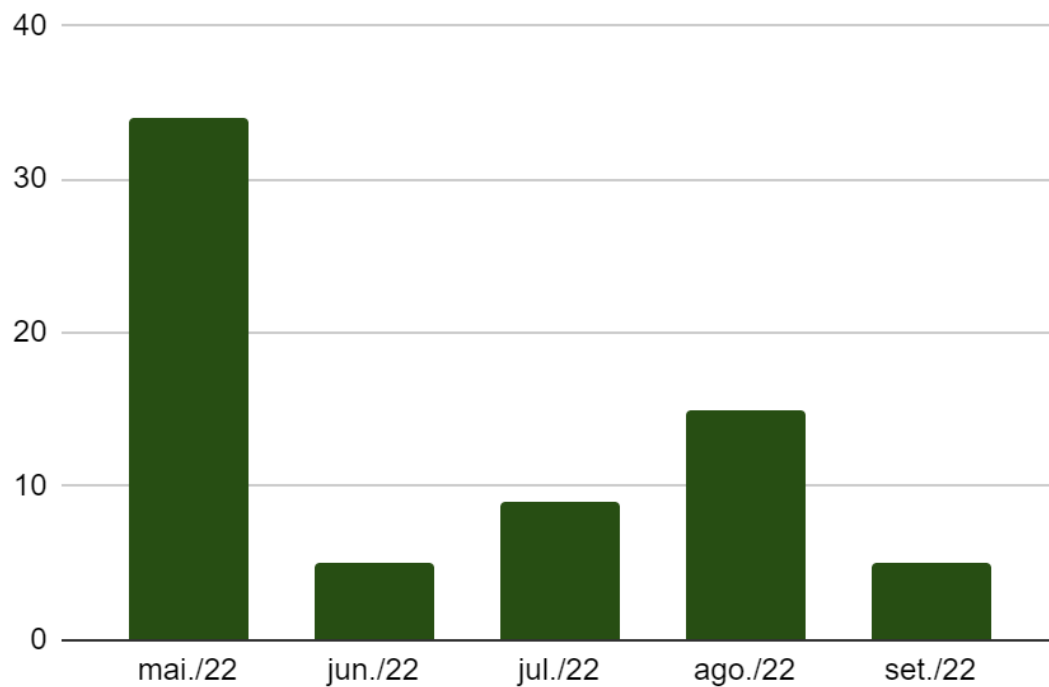


Gráfico 7: Número de indivíduos por mês da espécie *Cerithium atratum* (Born, 1778)

Chione cancellata (Linnaeus, 1767), apresentou maior índice no mês de junho de 2022. Durante o período chuvoso, sua abundância variou entre 1,71 e 8,42 indivíduos, sem nenhuma amostragem no mês de julho de 2022, enquanto no período seco foi de 4,85 a 5,77. (Gráfico 8)

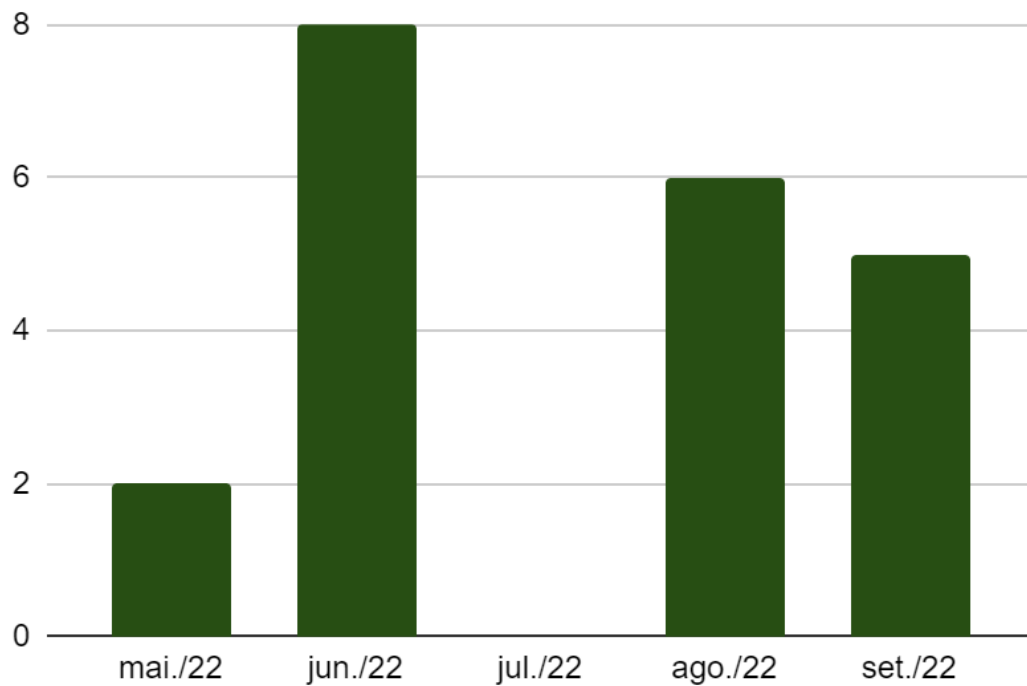


Gráfico 8: Número de indivíduos por mês da espécie *Chione cancellata* (Linnaeus, 1767)

Eurytellina lineata (W. Turton, 1819), apresentou maior índice nos meses de julho e setembro de 2022. No mês de maio com maior índice de pluviosidade não houve ocorrência. Durante o período chuvoso, sua abundância variou entre 0 e 16,28 indivíduos, enquanto no período seco foi de 3,85 a 13,59. (Gráfico 9)

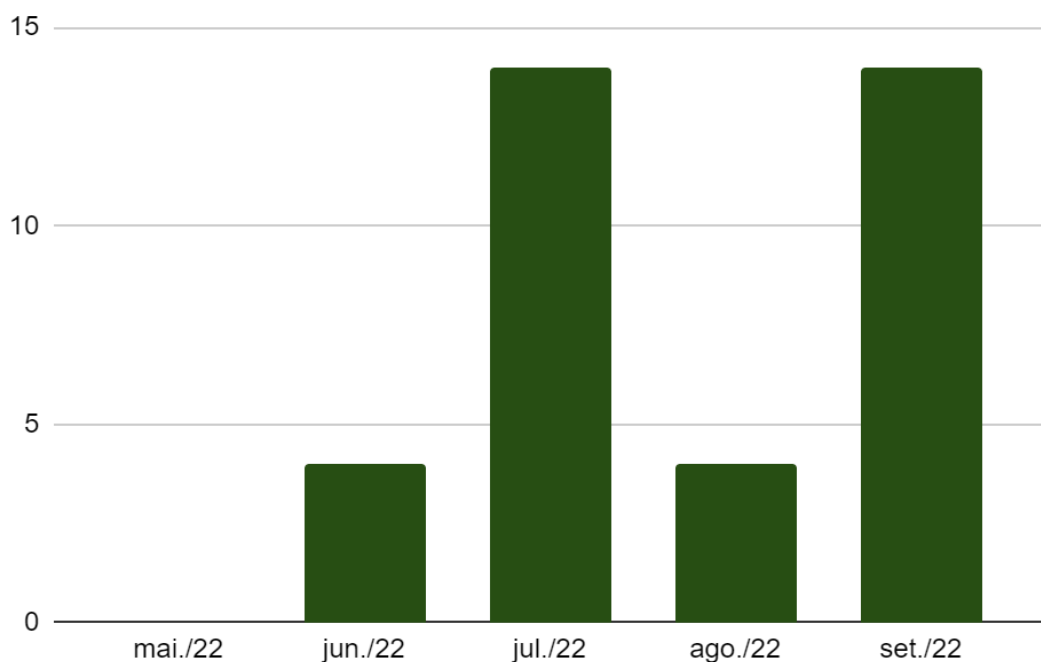


Gráfico 9: Número de indivíduos por mês da espécie *Eurytellina lineata* (W. Turton, 1819)

Haminoea antillarum (d'Orbigny, 1841), apresentou o maior índice no mês de junho de 2022. Durante o período chuvoso, sua abundancia variou entre 23,08 e 34,74 indivíduos, enquanto no período seco foi de 0,96 a 7,77. (Gráfico 10)

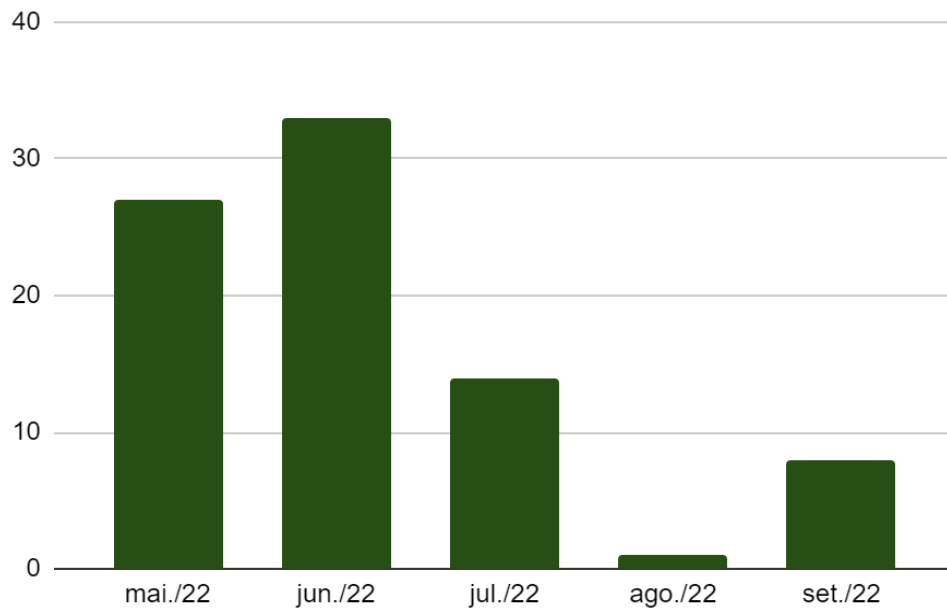


Gráfico 10: Número de indivíduos por mês da espécie *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841)

Vitta virginea (Linnaeus, 1758), apresentou maior índice no mês de maio de 2022. Durante o período chuvoso, sua abundancia variou entre 14,53 e 11,63 indivíduos, enquanto no período seco foi de 7,69 a 12,62. (Gráfico 11).

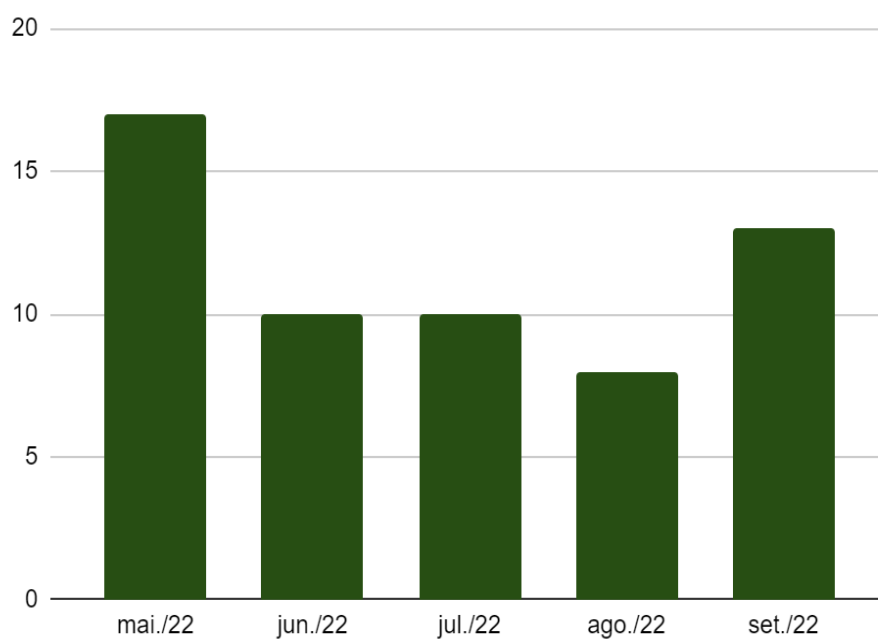


Gráfico 11: Número de indivíduos por mês da espécie *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758)

5.7 Densidade

5.7.1 Evaporador 1

A espécie mais abundante no mês de maio de 2022 foi o *Cerithium atratum* representando por 4 ind/m³, no mês, seguida de *Anomalocardia flexuosa* com 2 ind/m³, *Vitta virgínea*, *Lottia subrugosa* e *Caryocorbula swiftiana* com 1 ind/m³, cada uma. (Gráfico 12)

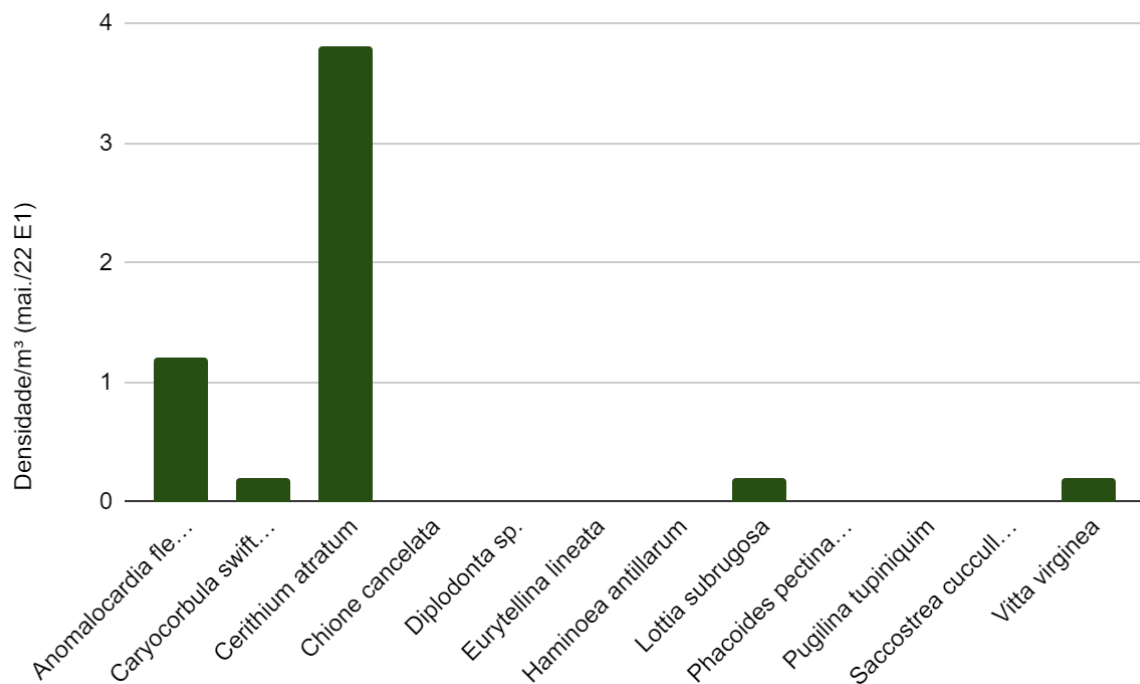


Gráfico 12: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de maio no E1.

No mês de junho todas as espécies tiveram a mesma densidade de indivíduos por metro cubico, as espécies foram *Vitta virgínea*, *Anomalocardia flexuosa*, *Haminoea antillarum* e *Chione cancelata* cada uma com 1 ind/m³. (Gráfico 13)

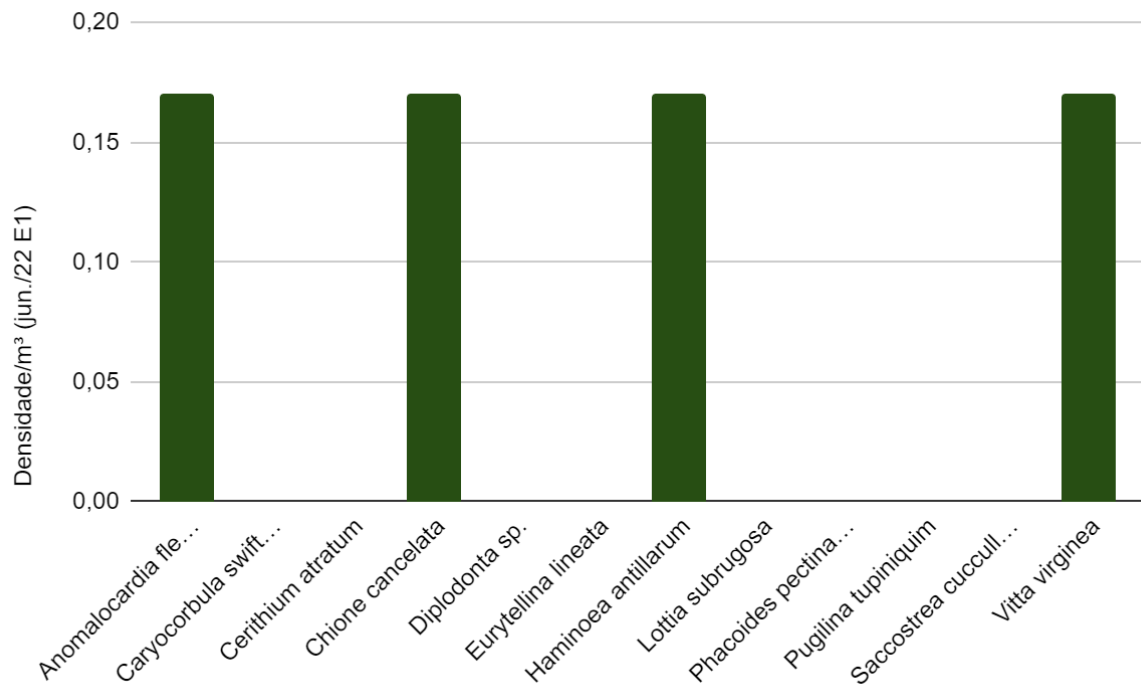


Gráfico 13: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de junho no E1.

Em julho cinco espécies obtiveram densidade significativa, com destaque para *Cerithium atratum* com 2 ind/m³, no mês amostrado, seguido de *Caryocorbula swiftiana* 1 ind/m³, *Anomaloardia flexuosa* com 1 ind/m³, e *Lottia subrugosa* e *Diplodonta* com 1 ind/m³, de densidade cada uma. (Gráfico 14)

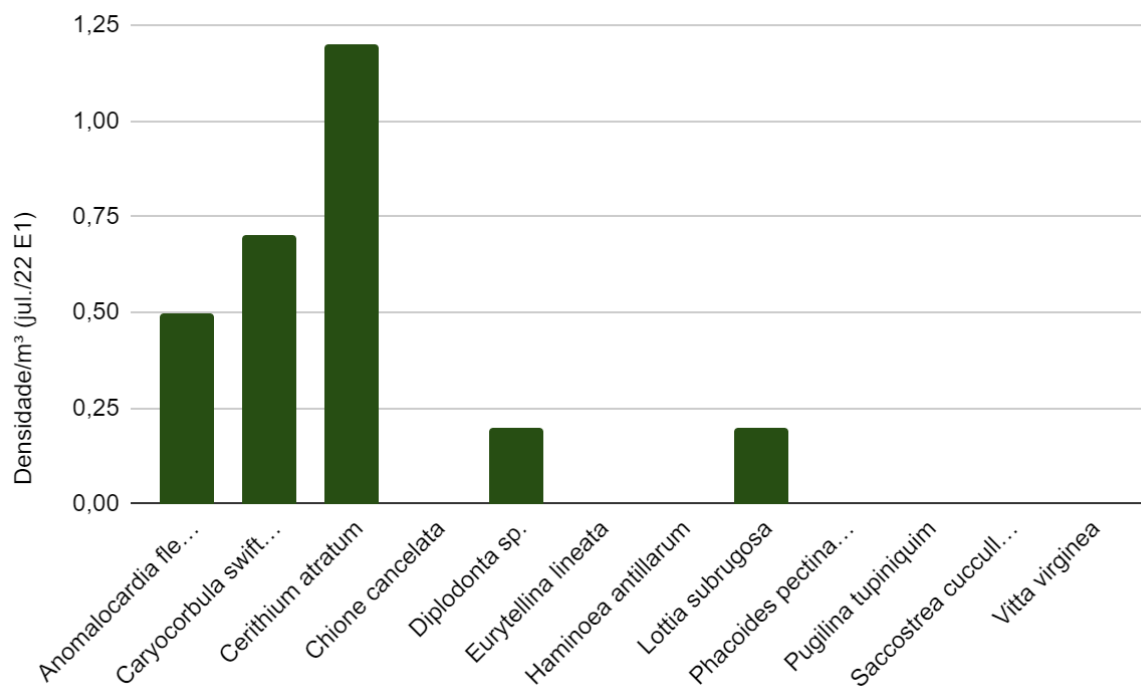


Gráfico 14: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de julho no E1.

No quarto mês, em agosto de 2022 o *Cerithium atratum* se destacou com 2 ind/m³, seguido da *Anomalocardia flexuosa* com 1 ind/m³, e *Vitta virgínea* com 1 ind/m³, de densidade, *Sacrostrea cucullata*, *Pugilina tupiniquim*, *Eutytelina telinhaa* e *Chione cancelata* com 1 ind/m³, de densidade cada. (Gráfico 15)

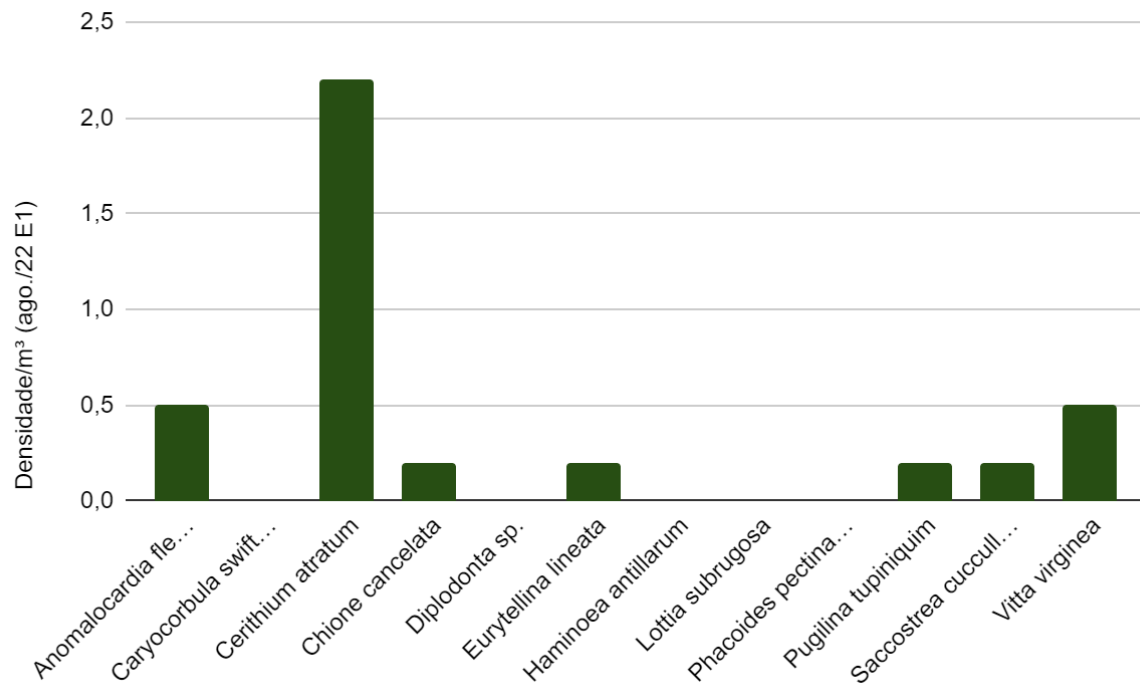


Gráfico 15: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de agosto no E1.

A espécie mais abundante no mês de setembro de 2022 foi a *Anomalocardia flexuosa* com 2 ind/m³, de densidade, seguida de *Caryocorbula swiftiana* com 2 ind/m³, *Vitta virgínea* com 1 ind/m³, *Cerithium atratum* com 1 ind/m³, no mês, *Phacoides pectinatus* e *Eurytellina lineata* com 1 ind/m³, cada uma. (Gráfico 16)

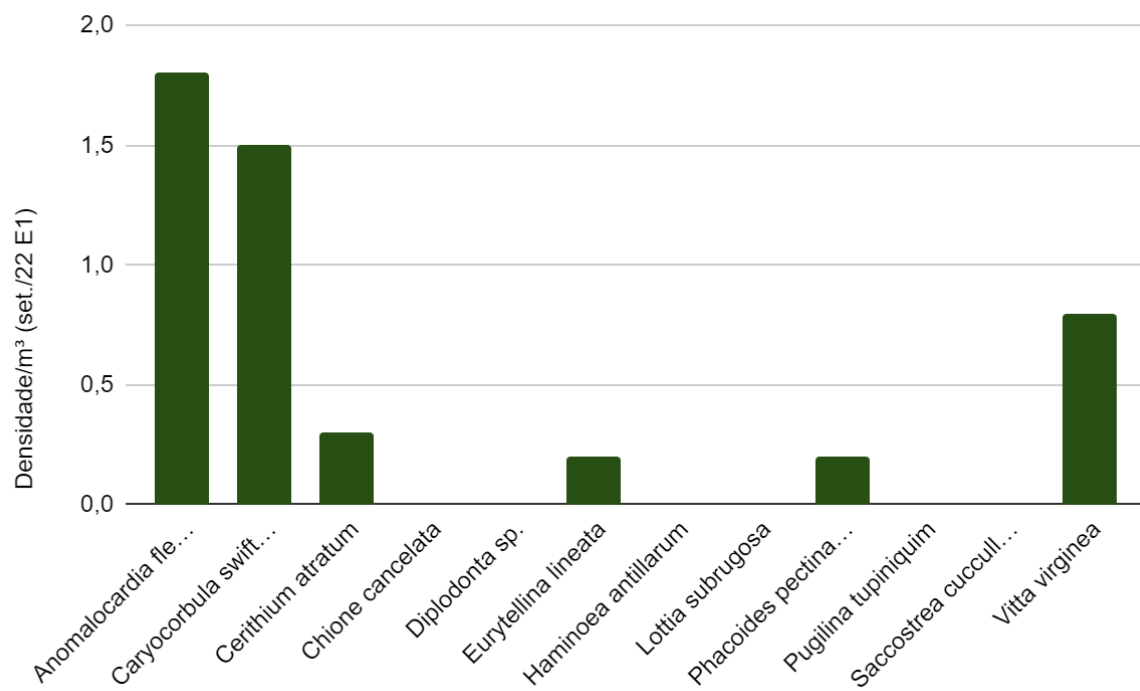


Gráfico 16: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de setembro no E1.

5.7.2 Evaporador 2

No segundo evaporador no mês de maio a *Anomalocardia flexuosa* correspondeu a 2 ind/m³, de densidade. Seguida de *Caryocorbula swiftiana* com 1 ind/m³, *Chione cancelata* com 2 ind/m³, e *Cerithium atratum*, *Pugilina tupiniquin* e *Vitta virginea* com 1 ind/m³, cada uma de densidade. (Gráfico 17)

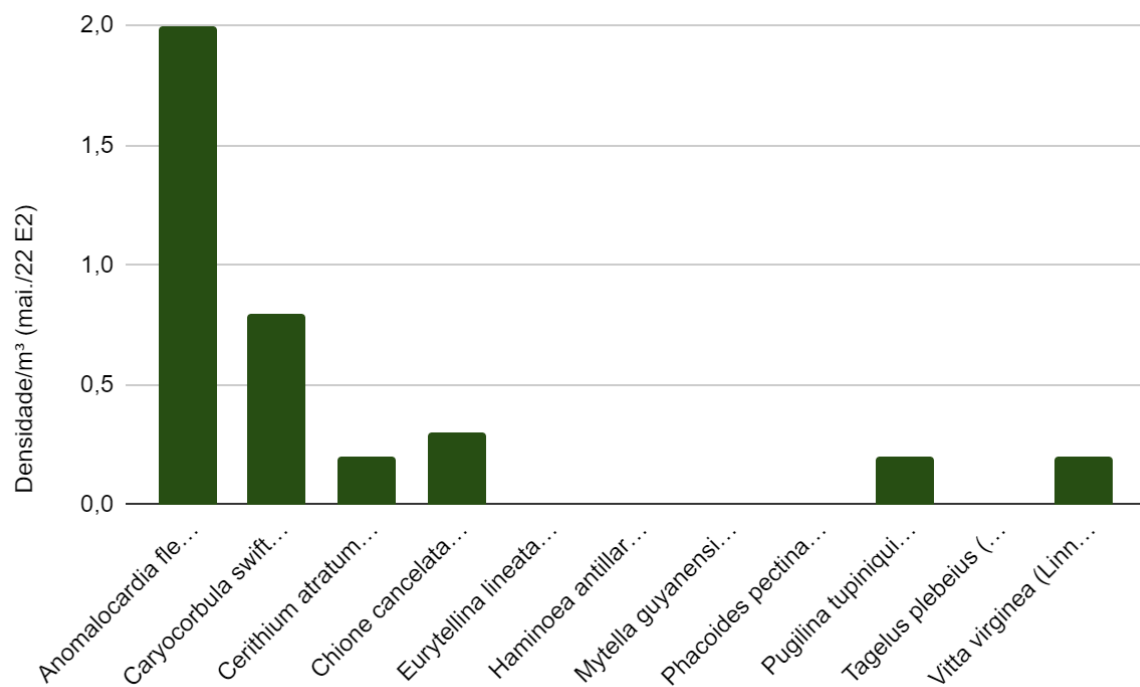


Gráfico 17: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de maio no E2.

Em junho *Anomalocardia flexuosa* e *Haminoea antillarum* tiveram a mesma densidade com 2 ind/m³, cada. Seguidas de *Chione cancelata* com 2 ind/m³, de densidade *Eurytellina lineata* e *Caryocorbula swiftiana* com 1 ind/m³ cada, *Phacoides pectinatus* e *Cerithium atratum* com 1 ind/m³. (Gráfico 18)

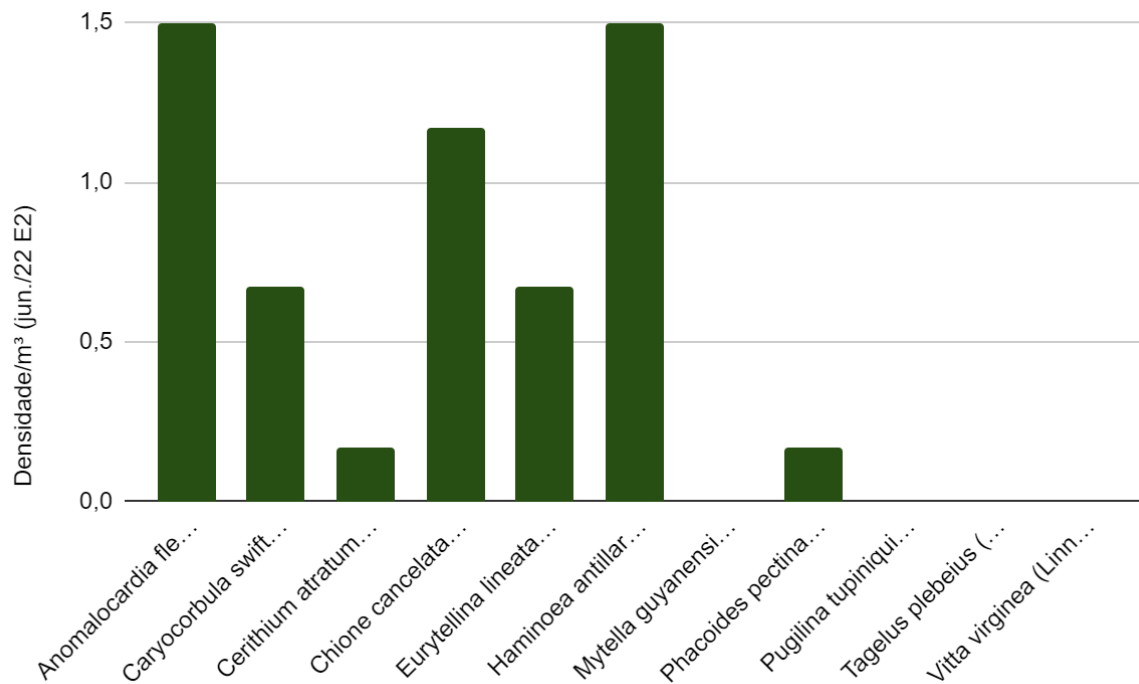


Gráfico 18: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de junho no E2.

No mês de julho a *Anomalocardia flexuosa* obteve o maior número com 4 ind/m³, seguida de *Eurytellina lineata* com 3 ind/m³, *Haminoea antillarum* com 2 ind/m³, *Caryocorbula swiftiana* com 1 ind/m³, *Tagelus plebeius* com 1 ind/m³, de densidade. (Gráfico 19)

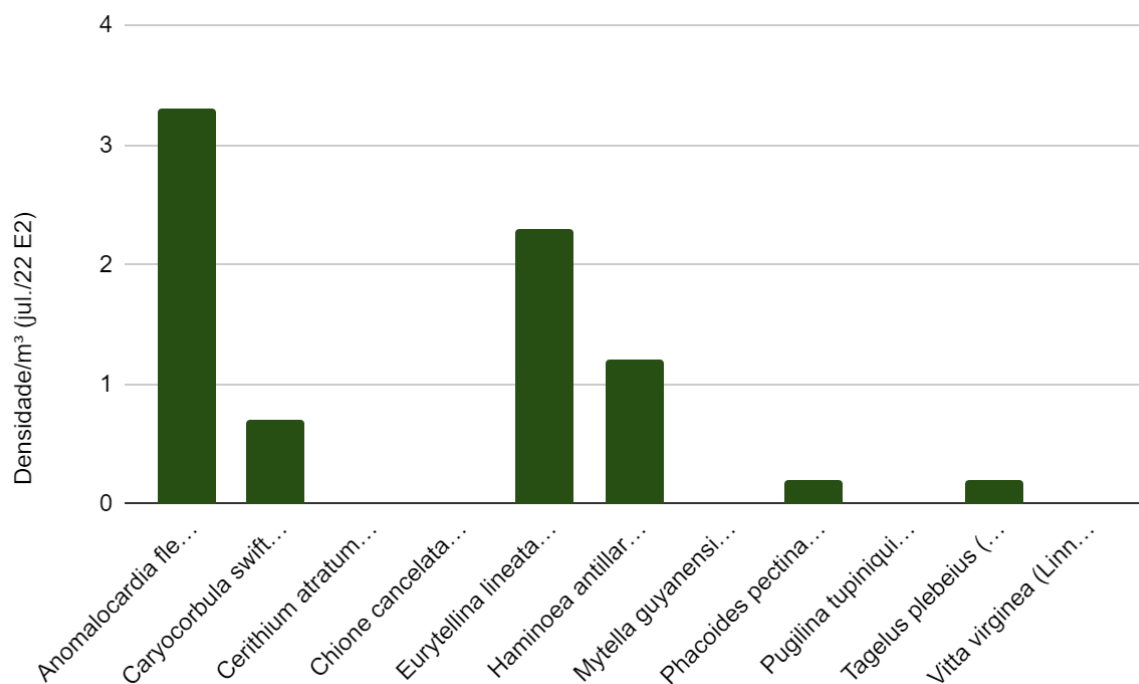


Gráfico 19: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de julho no E2.

No mês de agosto a *Anomalocardia flexuosa* continuou com os melhores resultados com 4 ind/m³, *Caryocorbula swiftiana* com 2 ind/m³, *Chione cancelata* com 1 ind/m³, *Eurytellina lineata*, e *Mytella guyanensis* com 1 ind/m³, de densidade cada uma. (Gráfico 20)

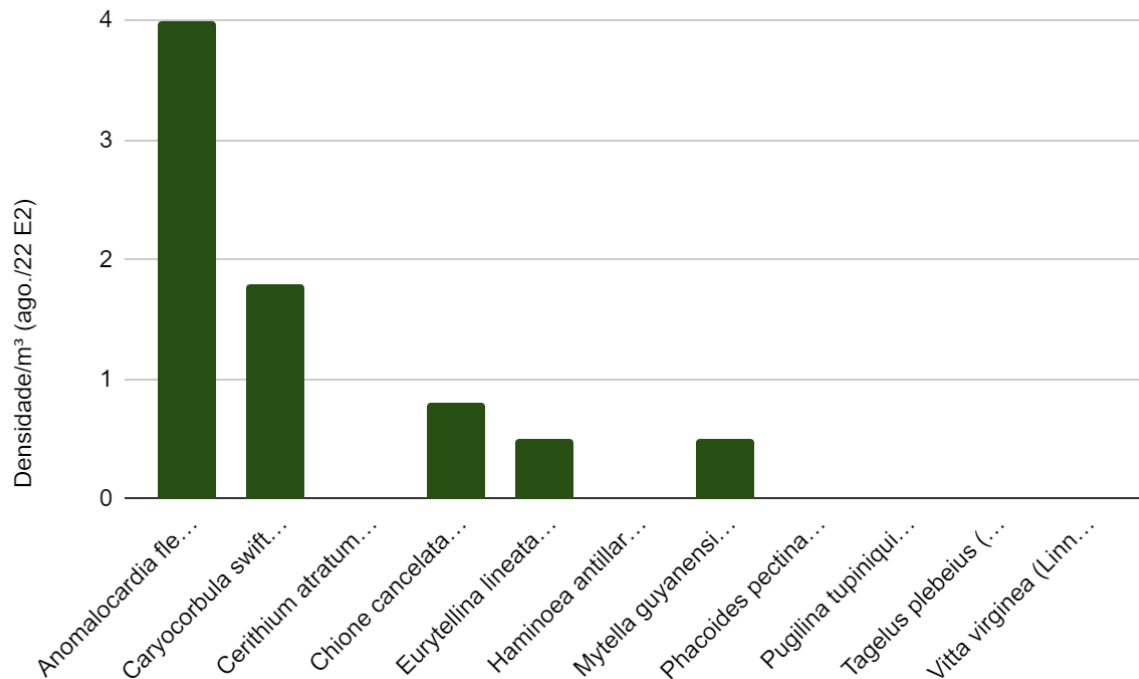


Gráfico 20: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de agosto no E2.

No último mês de coleta a *Anomalocardia flexuosa* seguiu com os maiores resultados com 3 ind/m³, seguida de *Eurytellina lineata* com 3 ind/m³, *Haminoea antillarum* com 1 ind/m³, *Chione cancelata* com 1 ind/m³, *Vitta virginea* com 1 ind/m³ e *Phacoides pectinatus* com 1 ind/m³. (Gráfico 21)

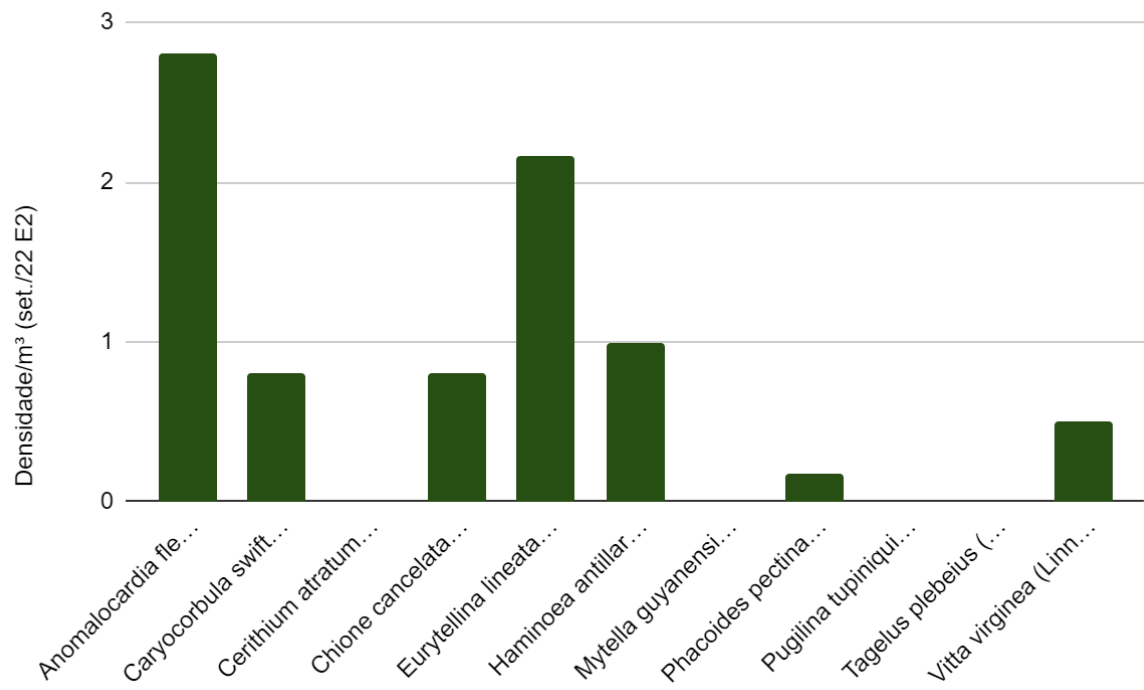


Gráfico 21: Densidade absoluta de indivíduos/m³ durante o mês de setembro no E2.

6. DISCUSSÃO

6.1. Predominância de Bivalve

Apesar da diversidade de famílias da classe Gastropoda amostradas, neste trabalho os bivalves foram predominantes em número de indivíduos coletados, sendo esta representada pela *Anomalocardia flexuosa*. Segundo Guimarães (2022), à família Veneridae abrange todo o litoral brasileiro e é habitante de baías e enseadas de águas calmas onde pode ser encontrada nas regiões entre marés e do infralitoral raso enterrada no substrato. Características que também podem ser atribuídas aos evaporadores da salina estudada.

As espécies de gastrópodes foram bem representadas, quase tão numerosas quanto os bivalves. O fato da amostragem ter sido feita tanto em substrato consolidado e inconsolidado contribuiu na variação de exemplares, mas não o bastante, possivelmente pelo fato do maior número de amostragem ter sido de substrato inconsolidado (SOARES-GOMES et al., 2002; REBOUÇAS, 2013).

6.2. Presença de Espécie Invasora

A ostra *Saccostrea cucullata* (Born, 1778) é endêmica do Indo-Pacífico, presente em substratos consolidados, entre manguezais e costões rochosos. A concha de *S. cucullata* é alongada e de formato irregular, com superfície áspera. A cor da concha varia do marrom ao verde-acinzentado, podendo crescer até 10 cm de comprimento. O interior da concha é liso e perolado, de cor clara. Usada comumente para consumo na China e cultivada comercialmente na Austrália e na Tailândia sendo considerada nestes países uma importante espécie comercial de ostra (Lam e Morton, 2006).

Sua chegada ao Brasil pode ter sido via embarcações portuárias através da água de lastro e incrustadas a seus cascos (AMARAL et al, 2020). A presença desta espécie no local de estudo segue esta linha da alta conectividade desses indivíduos com áreas portuárias, por sua proximidade ao Terminal Salineiro Intersal - TSI em Areia Branca-RN.

As espécimes foram encontradas nos meses de junho e agosto de 2022 em substrato consolidado e inconsolidado com interação com *Cerithium atratum* (Anexo B). De acordo com KINUPP 2010, uma vez que as ostras necessitam de superfícies rígidas para crescer e se estabelecer, sua colonização pode ser afetada em ambientes

onde o substrato é predominantemente composto por algas e gramíneas marinhas. Isso ocorre porque, geralmente, os bancos desses tipos de indivíduos geralmente se formam em fundos não consolidados, o que pode limitar a disponibilidade de substratos duros para esses organismos. A fixação e crescimento de determinada espécie pode ser influenciada pelo uso de substratos disponíveis no ambiente. No caso do gastrópode *Cerithium atratum*, sua concha pode servir como substrato para outras espécies, como ocorreu com *S. cucullata*. Esse processo pode gerar efeitos variados para o gastrópode, podendo ser positivo, negativo ou não apresentar efeitos significativos para o seu desenvolvimento.

Segundo AMARAL et al, 2020, nos últimos anos, a presença de *S. cucullata* foi identificada como a sétima espécie de molusco marinho exótico a ser registrada no Brasil. Além desta, há outras seis espécies adicionais já identificadas ao longo da costa brasileira: *Isognomon bicolor* (Adams, 1845) (Domaneschi e Martins, 2002), *Leiosolenus aristatus* (Dillwyn, 1817) (Simone e Gonçalves, 2006), *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) (Melo et al., 2010), *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) (Rizzo et al., 2014), *Eualetes tulipa* (Rousseau in Chenu 1843) Spotorno-Oliveira et al., 2017), e *Crassostrea talonata* (Li e Qi, 1994) (Cavaleiro et al., 2019).

6.3. Diversidade e Dominância

Segundo Fausto Filho (1984) em seu estudo sobre a bioecologia dos moluscos em salinas dos municípios de Grossos-RN, Areia Branca/RN e Mossoró/RN, nas salinas com coletas realizadas em três setores, constatou que a fauna malacológica é relativamente pequena em relação à diversidade específica. De acordo com Costa (2013), devido à sua alta estabilidade e riqueza em diversidade e biomassa, o setor inicial pode ser considerado um dos ecossistemas aquáticos mais produtivos já conhecidos por sua proximidade com aspectos físico-químicos do ambiente natural.

Durante o período de chuvas, foi observado um aumento na dominância e uma redução na diversidade de espécies. Foram capturadas poucas espécies nesse período, sendo que *Cerithium atratum* e *Haminoea antillarum* apresentaram uma significativa maior abundância em relação às outras espécies, alcançando seus maiores valores nesse período. Ocorreram também várias desovas neste período das espécies *Pugilina tupiniquim* no mês de maio mais chuvoso, *Vitta virginea* no mês de junho essa ocorrendo também em agosto e setembro período mais seco. Ocorreu

também nesses respectivos meses desova de *Spurilla neapolitana* e *Pugilina tupiniquim* respectivamente.

No período de estiagem, houve uma variação dos resultados, com maior índice de diversidade e menor dominância. Esse resultado pode ser explicado pelo aumento do número de espécies capturadas, o que proporcionou uma maior variedade e menor presença de uma única espécie dominante, porém ainda assim a *Anomalocardia flexuosa* foi a espécie mais abundante no período.

6.4. Frequência e Abundância

A *Anomalocardia flexuosa* é um molusco bivalve encontrado na costa do Atlântico ocidental, do Brasil até a Flórida. Conhecido popularmente como marisco, vôngole, berbigão ou buzio. Possui uma concha ovalada, com coloração variando de cinza claro a marrom-escuro, e pode alcançar até 8 cm de comprimento. Este molusco é bastante apreciado como alimento, sendo utilizado em diversas receitas da culinária brasileira, principalmente em regiões litorâneas. Além disso, a *A. flexuosa* é uma espécie de grande importância ecológica, sendo um importante componente da fauna bentônica em regiões estuarinas e costeiras, onde desempenha um papel fundamental na dinâmica dos ecossistemas.

Anomalocardia flexuosa é uma espécie tolerante a variações ambientais, podendo ser encontrada em diferentes tipos de substrato, desde areias finas até cascalhos. Sua distribuição geográfica é ampla, ocorrendo desde a foz de rios até a zona sublitorânea de praias e costões rochosos. No entanto, seu potencial de resistência ao calor pode variar de acordo com a sua localização (A.P. Carneiro et al, 2020). A expressiva presença indica que as condições ambientais são altamente propícias para o crescimento e sobrevivência desses organismos, favorecendo sua permanência e continuidade nos evaporadores.

6.5. Densidade

As chuvas influenciam diretamente nas condições ambientais de uma salina, uma vez que proporcionam mudanças atmosféricas no ambiente, segundo Cunha, LL e cols. (2019), a estrutura do habitat pode ser influenciada pelas variações sazonais, o que, por sua vez, pode afetar o padrão de distribuição dos invertebrados. Por

exemplo, o aumento da pluviosidade pode dificultar a permanência desses indivíduos no substrato, afetando sua distribuição e densidade populacional.

No período chuvoso a *Anomalocardia flexuosa* apresentou picos de densidade mais baixa em relação aos outros meses, podendo ter ocorrido pela movimentação do substrato ocorrido pelo grande aporte de água. Outras espécies apresentaram maior abundância neste período como *Cerithium atratum*, *Haminoea antillarum* com desova coletada e *Vitta virginea* também com desova no mês de junho antecedendo seu período reprodutivo que vai de julho a dezembro de acordo com MATTHEWS CASCON e I.X. MARTINS (1999), é possível que a maior disponibilidade de nutrientes e detritos tenha influenciado na densidade e reprodução dessas populações.

As espécies *Anomalocardia flexuosa*, *Caryocorbula swiftiana* e *Eurytellina lineata* apresentaram maior densidade no mês de setembro, período de estiagem, a *Vitta virginea* apesar de apresentar um índice menor em relação ao período chuvoso, teve também um índice significativo e havendo presença de desova coletada da espécie.

7. CONCLUSÃO

Este estudo fornece novos dados, sendo esta a primeira ocorrência registrada de uma espécie exótica no Brasil, anteriormente catalogada apenas no Sul e Sudeste do país. Pesquisas recentes sobre a *Saccostrea cucullata* mostram que sua introdução no país está em estágio inicial e ainda é necessário investigar os impactos de sua expansão territorial.

Houve confirmação da hipótese testada de que há um gradiente de redução da riqueza de moluscos conforme aumenta a salinidade dos evaporadores da salina.

Constatou que a dinâmica ecológica das salinas solares apresenta variações no espaço e no tempo, porém, o conhecimento existente sobre a diversidade e potencial uso dos recursos naturais é ainda limitado. Para que haja um manejo integrado adequado dessas salinas, é fundamental que haja um acompanhamento contínuo e estudos mais aprofundados sobre a biota e processos ecológicos que ocorrem ao longo do circuito salino, incluindo toda a diversidade de seres vivos encontrados. Dessa forma, compreender as causas que influenciam na distribuição espacial dos organismos pode ser uma ferramenta útil para tomar decisões acerca das práticas de engenharia e manejo a serem adotadas nas salinas.

REFERÊNCIAS

IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município Areia Branca** V10. 2008 Disponível em:> <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016658.PDF> <.

Fernandes, Rogério Taygra Vasconcelos. **ATIVIDADE SALINEIRA EM MANGUEZAIS DO SEMIÁRIDO: IMPACTOS AMBIENTAIS E REFLEXOS ECONÔMICOS DA RECUPERAÇÃO OU COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, 2019.

SILVA, G. S. **Bivalves endofaunais do manguezal do Rio Formoso Pernambuco (Brasil): Composição, relação com fatores abióticos e seu papel como recurso pesqueiro para a comunidade de pescadores**. Recife, UFPE, 2003. 106p. Tese de Doutorado. Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade.

DAVIS, J.S., 2000. **Structure, function, and management of the biological system for seasonal solar saltworks**. Glob. Nest 2, 217-226.

EVANGELOPOULOS, A., SPYRAKOS, E KOUTSOUBAS, D., 2009. **Phytoplankton and Macrofauna in the low Salinity Ponds of a Productive Solar Saltworks: Spatial Variability of Community Structure and its Major Abiotic Determinants**. Glob. Nest J. 11, 64-72.

COSTA, D.F ROCHA, R.M; LILEBO, A I.; SOARES, A, M.V.M. Análise dos Serviços Ambientais prestados pelas Salinas Solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v.1.n411, p.195-209. 2014

Fernandes, R.T.V. et al. **Estuaries Environmental Monitoring Associated with Solar Salt Production in the Brazilian Semi-arid**. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.65: e22210117, 2022 www.scielo.br/babt

ROCHA, R.; COSTA D F, FS; MILTON-FILHO, A; BEZERRA, R.M; AZEVEDO-SILVA A.; M ARAUJO, C.N; XAVIER-FILHO. Brazilian solar saltworks-ancient uses and future possibilities. **Aquatic biosystems**, v.8, n1 p.8. 2012

SUNDARESAN, S.; PONNUCHAMY, K; RAHAMAN, A. A. **Biological management of Sambhar lake saltworks (Rajasthan, India)**. Proceedings of the 1 International Conference on the Ecological Importance of Solar Saltworks. Santorini, Grecia, p. 199-208, 2006.

FLACH, P.Z.S. **Participação aditiva da diversidade de Nematoda em lagoas costeiras componentes espaciais e ambientais**. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

SANTOS, DRYELE, LIMA, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, fevereiro de 2019. **Caracterização da Fauna Bentônica da Plataforma Continental do rio Doce – ES**. Orientadora: Profa. Leila de Lourdes Longo. Disponível em:>

http://repositorioexterno.app.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/1787/1/TCC%20feve%2021_DLS_Final%20TCC_core%C3%A7%C3%B5es_rev_LLL.pdf<.

V.S.d. Amaral, L.R.L. Simone, F.T.S. Tâmega et al. / Regional Studies in Marine Science 33 (2020) 100924. **New records of the non-indigenous oyster *Saccostrea cucullata* (Bivalvia: Ostreidae) from the southeast and south Brazilian coast**, Regional Studies in Marine Science, Volume 33, 2020, 100924, ISSN 2352-4855, Disponível em:> <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100924>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352485519302348>)<.

Domaneschi O., Martins C.M. ***Isognomon bicolor* (C. B. Adams) (Bivalvia, Isognomonidae): primeiro registro para o Brasil, redescritção da espécie e considerações sobre a ocorrência e distribuição de *Isognomon* na costa brasileira** Rev. Bras. Zool., 19 (2) (2002), pp. 611-627

Simone L.R.L., Gonçalves E.P. **Anatomical study on *Myoforceps aristatus*, an invasive boring bivalve in S.E. Brazilian coast (Mytilidae)** Pap. Avulsos Zool., 46 (2006), pp. 57-65

Melo C.M.R., Silva F.C., Gomes C.H.A.M., Solé-Cava A.M., Lazoski C. ***Crassostrea gigas* in natural oyster banks in southern Brazil** Biol. Invasions, 12 (2010), pp. 441-449,

Rizzo A., Miyahira I., Moser G., Dos Santos S. **A new record of *Mytilopsis leucophaeata* (Bivalvia: Dreissenidae) in Rio de Janeiro (Brazil)** Mar. Biodivers. Rec., 7 (2014), p. E129,

Spotorno-Oliveira P., Coutinho R., Tâmega F.T.S. **Recent introduction of non-indigenous vermetid species (Mollusca, Vermetidae) to the Brazilian coast** Mar. Biodivers., 48 (2017), pp. 1931- 1941

Cavaleiro N.P.C., Lazoski C., Tureck C.R., Melo C.M.R., Amaral V.S., Lomovasky B.J., Absher T.M., Sole-Cava A.M. ***Crassostrea talonata*, a new threat to native oyster (Bivalvia: Ostreidae) culture in the Southwest Atlantic** J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 511 (2019), pp. 91-99

FAUSTO-FILHO 1984. **Algumas observações bioecológicas dos moluscos, crustáceos e peixes das áreas de salinas dos municípios de Grossos, Areia Branca e Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.** Ciên. Agron. Fortaleza 15 (1/2):117-131.

GUIMARÃES, Breno Frederico Negrão. **Recursos pesqueiros de mariscagem: uma revisão da literatura sobre *Anomalocardia Brasiliiana* (GMELIN, 1791).** 2022. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Bracharelado) - Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

Lam K., Morton B. **Morphological and mitochondrial DNA analysis of the Indo-West Pacific rock oysters (Ostreidae: *Saccostrea* species).** J. Molluscan Stud., 72 (2006), pp. 235-245 Disponível em:><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352485519302348#b20><.

KINUPP, Monique. **Dinâmica populacional de *Ostrea puelchana* d Orbigny, 1841 e sua interação com gastrópode *Cerithium atratum* (Born, 1778) em um banco de gramas marinhas na Ilha do Japonês**, Cabo Frio RJ. 2010. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:> <https://www.bdttd.uerj.br:8443/handle/1/5879><.

Alessandra Paula Carneiro, Carlos Henrique Lemos Soares, Paulo Roberto Jardim Manso, Paulo Roberto Pagliosa, **Impact of marine heat waves and cold spell events on the bivalve *Anomalocardia flexuosa*: A seasonal comparison**, Marine Environmental Research, Volume 156, 2020, 104898, ISSN 0141-1136, <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.104898>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113619306646>)

Cunha, L.L et al. **Methods of sampling benthic invertebrates in lotic habitats: a spatial and temporal evaluation**. Acta Limnologica Brasiliensia, 2019, vol. 31, e4.

MATTHEWS CASCON, Helena; MARTINS, Inês Xavier. **Notes on the reproduction of *Neritina virginea* (LINNAEUS, 1758) in Northeast Brazil (MOLLUSCA: GASTROPODA: NERITIDAE)**. Arquivos de Ciências do Mar. Fortaleza, v. 32, 1999, p. 129-132.

APÊNDICE A – Lista Taxonômica

Filo **Mollusca**

Classe **Bivalvia** Linnaeus, 1758

Família **Arcidae** Lamarck, 1809

Gênero Lamarck Vermeij & Amano, 2021

Espécie *Lamarckia imbricata* (Bruguière, 1789)

Família **Corbulidae** Lamarck, 1818

Gênero *Caryocorbula* J. A. Gardner, 1926

Espécie *Caryocorbula swiftiana* (CB Adams, 1852)

Família **Isognomonidae** Woodring, 1925 (1828)

Gênero *Isognomon* (Lightfoot), 1786

Espécie *Isognomon bicolor* (CB Adams, 1845)

Família **Lucinidae** J. Fleming, 1828

Gênero *Phacoides* Agassiz, 1846

Espécie *Phacoides pectinatus* (Gmelin, 1791)

Família **Mytilidae** Rafinesque, 1815

Gênero *Mytella* Soot-Ryen, 1955

Espécie *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819)

Família **Ostreidae** Rafinesque, 1815

Gênero *Crassostrea* Sacco, 1897

Espécie *Crassostrea* sp.

Família **Ostreidae** Rafinesque, 1815

Gênero *Saccostrea* Dollfus & Dautzenberg, 1920

Espécie *Saccostrea cucullata* (Born, 1778)

Família **Solecurtidae** d'Orbigny, 1846

Gênero *Tagelus* J. E. Gray, 1847

Espécie *Tagelus plebeius* ([Lightfoot], 1786)

Família **Tellinidae** Blainville, 1814

Gênero *Eurytellina* P. Fischer, 1887

Espécie *Eurytellina lineata* (W. Turton, 1819)

Família **Ungulinidae** Gray, 1854

Gênero *Diplodonta* Bronn, 1831

Espécie *Diplodonta* sp.

Família **Veneridae** Rafinesque, 1815

Gênero *Anomalocardia* Schumacher, 1817

Espécie *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767)

Família **Veneridae** Rafinesque, 1815

Gênero *Chione* Megerle von Mühlfeld, 1811

Espécie *Chione cancelata* (Linnaeus, 1767)

Classe **Gastropoda** Cuvier, 1797

Família **Aeolidiidae** Gray, 1827

Gênero *Spurilla* Bergh, 1864

Espécie *Spurilla neapolitana* (Delle Chiaje, 1841)

Família **Bullidae** Gray, 1827

Gênero *Bulla* Linnaeus, 1758

Espécie *Bulla striata* Bruguière, 1792

Família **Cerithiidae** J. Fleming, 1822

Gênero *Cerithium* Bruguière, 1789

Espécie *Cerithium atratum* (Born, 1778)

Família **Discodorididae** Bergh, 1891

Gênero *Taringa* Er. Marcus, 1955

Espécie *Taringa telopia* Er. Marcus, 1955

Família **Fissurellidae** J. Fleming, 1822

Gênero *Diodora* Gray, 1821

Espécie *Diodora dysoni* (Reeve, 1850)

Família **Fissurellidae** J. Fleming, 1822

Gênero *Fissurella* Bruguière, 1789

Espécie *Fissurella clenchi* Pérez Farfante, 1943

Família **Lottiidae** Gray, 1840

Gênero *Lottia* Gray, 1833

Espécie *Lottia subrugosa* (d'Orbigny, 1841)

Família **Haminoeidae** Pilsbry, 1895

Gênero *Haminoea* W. Turton & Kingston, 1830

Espécie *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841)

Família **Littorinidae** Children, 1834

Gênero *Echinolittorina* Habe, 1956

Espécie *Echinolittorina ziczac* (Gmelin, 1791)

Família **Littorinidae** Children, 1834

Gênero *Littoraria* Gray, 1833

Espécie *Littoraria flava* (PP King, 1832)

Família **Lottiidae** Gray, 1840

Gênero *Lottia* Gray, 1833

Espécie *Lottia subrugosa* (d'Orbigny, 1841)

Família **Melongenidae** Gill, 1871 (1854)

Gênero *Pugilina* Schumacher, 1817

Espécie *Pugilina tupiniquim* Abbate & Simone, 2015

Família **Neritidae** Rafinesque, 1815

Gênero *Vitta* Mörch, 1852

Espécie *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758)

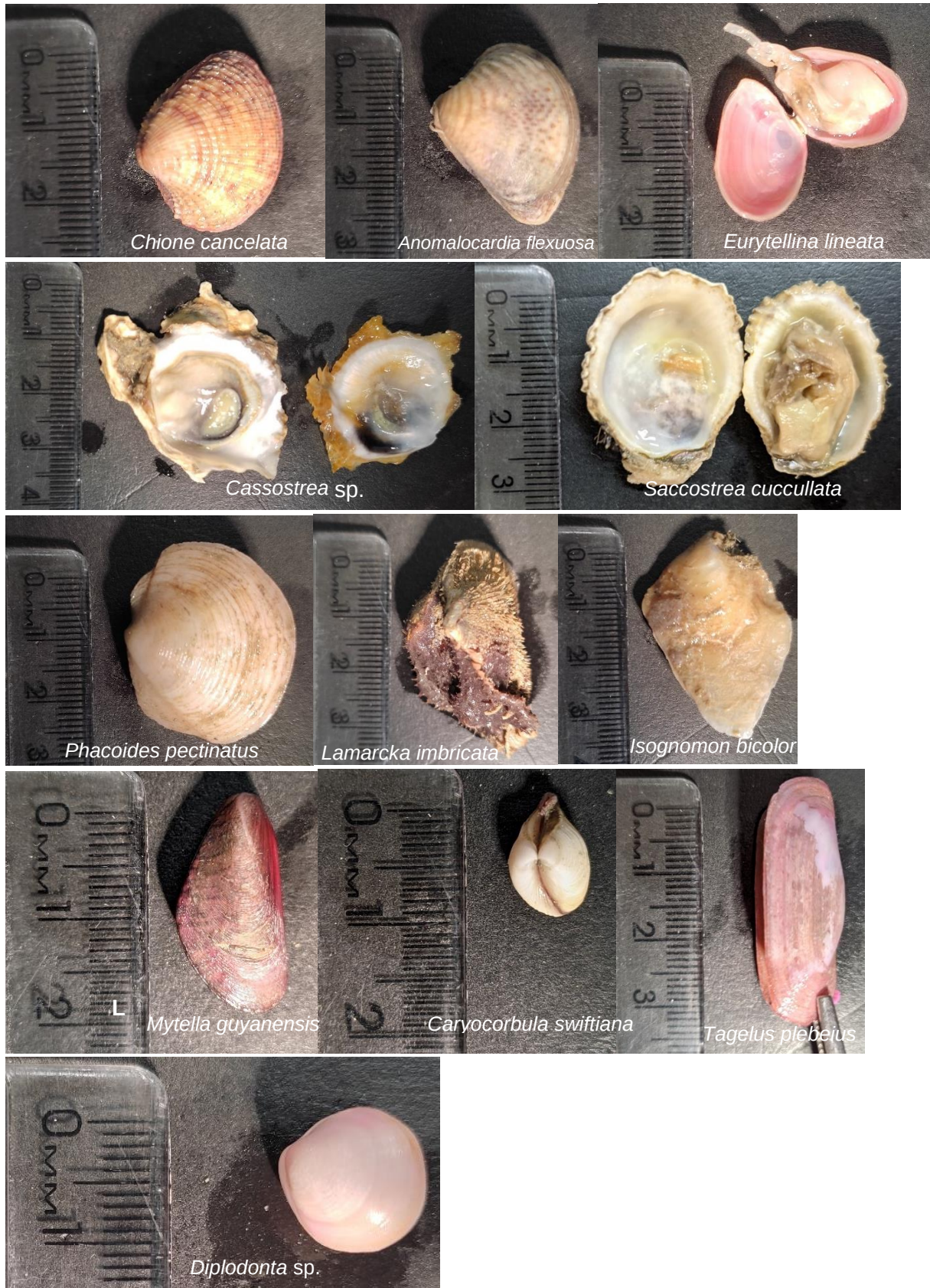
Família **Turbinidae** Rafinesque, 1815

Gênero *Astrarium* Link, 1807

Espécie *Astrarium latispina* (R. A. Philippi, 1844)

APÊNDICE B – Fotografias das espécies capturadas nos evaporadores iniciais da Salina Augusto Severo – Areia Branca/RN

BIVALVES:



GASTROPODES:



