



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ALBERIS SANTOS DA SILVA

**INVENTÁRIO DOS MICROCRUSTÁCEOS FITOTELMATA  
BROMELÍCOLAS (COPEPODA) DA MATA ATLÂNTICA  
DE ALAGOAS**

MACEIÓ

2021

ALBERIS SANTOS DA SILVA

**INVENTÁRIO DOS MICROCRUSTÁCEOS FITOTELMATA  
BROMELÍCOLAS (COPEPODA) DA MATA ATLÂNTICA  
DE ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Ciências Biológicas (Bacharelado) da  
Universidade Federal de Alagoas (UFAL), para  
obtenção do título de Bacharela em Ciências  
Biológicas.

Orientação: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tereza Cristina dos Santos  
Calado

**MACEIÓ**

**2021**

**Catálogo na Fonte Universidade  
Federal de Alagoas Biblioteca Central  
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 –  
1767

S586i Silva, Alberis Santos da.  
Inventário dos microcrustáceos fitotelmata  
bromelícolas (copepoda) da Mata Atlântica de Alagoas /  
Alberis Santos da Silva. – Maceió, 2021.  
48 f. : il.

Orientadora: Tereza Cristina dos Santos Calado.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em  
Ciências Biológicas: bacharelado) – Universidade  
Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e  
da Saúde. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 40-48.

Dedico este trabalho a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente nas horas de angústias e de alegrias. Aos meus pais Cícero Agenor da Silva e Josinete Santos da Silva, por me incentivarem ao longo da caminhada, e por fim a minha orientadora Tereza Cristina dos Santos Calado por todas as oportunidades oferecidas.

## AGRADECIMENTOS

Esta monografia é fruto de uma longa caminhada, a qual só foi possível com o apoio incondicional dos meus familiares, orientadora e amigos que fui cativando ao longo do caminho.

Primeiramente, gostaria de expressar meus agradecimentos à Universidade Federal de Alagoas, ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde por ter me dado à oportunidade de ingressar no mundo acadêmico.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e a Universidade Federal de Alagoas pela concessão de bolsas de iniciação científica PIBIC (CNPq e UFAL), estas que foram importante incentivo para os desenvolvimentos das pesquisas.

Aos professores que passaram por todos esses anos, me capacitando e transmitindo conhecimentos.

Ao LABMAR/UFAL (Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais) através da professora Tereza Cristina dos Santos Calado pelo acolhimento, apoio e incentivos recebidos representados principalmente por colocar a minha disposição os recursos de laboratório, coleção e bibliografia especializada.

A professora Dra.Tereza Calado, minha orientadora por toda paciência comigo, dedicação ao trabalho e aos alunos (principalmente os estagiários), mas antes de tudo pela amizade, conselhos, por querer sempre o meu bem, pelo companheirismo, momentos compartilhados e por todas as oportunidades oferecidas. Agradeço também ao Franco Esposito (in memoriam), marido da professora Tereza Calado pela receptividade, macarronadas e momentos de descontração vividos.

Aos colegas de laboratório mais antigos que me receberam Mariana Alves dos Santos, Julianna de Lemos Santana, Wagner José dos Santos, Luiz Carlos Bastos Rocha Júnior, Maria Lívia Rocha, Mylena Amy e Larissa Félix. Em especial Karoline Azevedo e Rafael Barros de Castro. Obrigada por toda colaboração e aprendizado, por toda a ajuda durante o desenvolvimento do projeto, pela boa conversa e convivência. Aprendi muito com vocês. Além disso, tenho-lhes muita admiração e respeito.

Aos carcinopupilos mais recentes Letícia Gomes de Andrade Albuquerque, Matheus Souza Ferreira de Barros, Bianca Bomfim, Fernando Carvalho da Silva e Luiz Soares da Silva Neto. Aos funcionários do LABMAR, em especial, Ewerton Vieira dos Santos, Flávio Caxico, Geovana e Val. Agradeço a vocês por toda colaboração, aprendizados, pelos momentos compartilhados e por todas as resenhas vividas.

Aos meus amigos e companheiros de curso Natália da Silva Souza, Thaís Severiano, Gabriel Cavalcante Teixeira, Deyfferson Fernandes Barbosa, Dandara Fonseca, Elizabeth Maria dos Santos, Elizandra Urcino, Roberta Maria, Morgana Melo e Talyta Félix. Em especial a Dayse Alessandra Andrade da Silva e Wanessa Veras Martins, por me incentivarem a mergulhar nesse universo lindo da carcinologia. Agradeço a vocês por me apoiarem e incentivarem a cada passo dado. O laço da amizade que criamos com certeza foi uma das melhores coisas que a UFAL me proporcionou.

Agradeço as minhas amigas Leilane Santos e Fernanda Valéria por todas as conversas compartilhadas, pela confiança e empatia demonstrada. Ao longo do curso tive meus momentos altos e baixos, mas ao decorrer desses momentos pude contar e compartilhar com elas, de modo que tornaram a vida mais leve.

À minha família, minhas irmãs Denise Silva, Nádja Torres, Rejane Silva, meu sobrinho Mikael Torres, e em especial aos meus pais Cícero Agenor da Silva e Josinete Santos, por sempre me incentivarem, apoiarem. Ao meu pai por todas as noites que ele foi me buscar no ponto do ônibus, para que eu chegasse em casa em segurança, e a minha mãe por todos os dias que ela ficou com a minha filha Laura Sophia para que eu concluísse mais um passo da minha formação. Obrigada por vocês acreditarem em mim, por me darem força, amor, incentivo e pelas orações em meu favor. A minha tia Francisca Januária (in memoriam), por ter sido fundamental na minha vida.

E finalmente, agradeço a Deus, Senhor de todas as coisas, que permitiu que tudo isso acontecesse.

A todos... meus mais sinceros agradecimentos

## RESUMO

A Mata Atlântica é um complexo que engloba vários tipos de vegetação, desde o Rio Grande do Sul até os estados do Nordeste. As formações remanescentes da Mata Atlântica do Estado de Alagoas são predominantemente secundárias e fragmentadas. A APA do Catolé e Fernão Velho, APA de Santa Rita e Dunas do Cavalo Russo possuem ecossistemas variando de floresta ombrófila ao manguezal e estuário, abrangendo os municípios de Maceió, Marechal Deodoro, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco. Devido ao alto grau de endemismo na Mata Atlântica, as bromélias são um dos grupos taxonômicos mais relevantes e, nas cisternas ou tanques, formados pelo imbricamento de suas folhas, é comum o acúmulo de água (fitotelmata) e matéria orgânica em decomposição, que serve de alimento para uma variedade de organismos como microcrustáceos da Subclasse Copepoda e vertebrados. Esta monografia tem como objetivo inventariar a fauna de Microcrustacea Copepoda fitotelmata na APA do Catolé e Fernão Velho, APA de Santa Rita e Dunas do Cavalo Russo, tendo em vista que, em Alagoas, não há registros de inventários dessa fauna. O material foi coletado a partir de água retida no imbricamento das folhas das bromélias em dois períodos (seco e chuvoso) e seis coletas: totalizando 80 unidades amostrais, em cada coleta é amostrada a água retida de 20 bromélias aleatórias. As amostras foram obtidas com auxílio de pipeta descartável de 10 ml, armazenadas em frascos de vidro de 50 ml, e fixadas em álcool a 70%. A identificação das bromélias foi realizada pelo Laboratório de Botânica da UFAL e a identificação dos Copepoda foi feita em parceria com um especialista do táxon. Foi possível identificar duas ordens (Harpacticoida e Cyclopoida), três gêneros (*Microcyclops* sp., *Tropocyclops* sp e *Bryomcamptus* sp.), e uma espécie (*Tropocyclops prasinus*). Assim, como também foi constatado a presença de outro grupo de microscrustáceos, os ostracodes. De modo geral, pode-se observar que a temperatura, a exposição solar e a quantidade de água retida no imbricamento foliáceo influenciam na presença ou ausência dos Copepoda no ambiente fitotelmata.

Palavras- chave: **Fauna fitotelmata, microcrustáceo, Copépodes**

## ABSTRACT

The Atlantic Forest contains several types of vegetation. However, they are mostly secondary and fragmented. Due to the high degree of endemism in the Atlantic Forest, bromeliads are one of the most relevant. The overlapping of their leaves and accumulation of water creates a suitable environment for several organisms, usually referred to as phytotelmata. In particular, these environments also serve as habitats to microcrustaceans of the Subclass Copepoda. This monograph aims to inventory the fauna of Microcrustacea Copepoda in phytotelmata in the APA of Catolé and Fernão Velho, APA of Santa Rita and Dunas do Cavalo Russo, considering that, in Alagoas, there are no records of inventories of this fauna. The material was collected from water retained in the imbrication of the leaves of the bromeliads in two periods (dry and rainy) totalizing six collections and 80 sampling units. In each collection, the water retained from 20 bromeliads was randomly sampled. Two copepod orders (Harpacticoida and Cyclopoida), three genera (*Microcyclops* sp, *Tropocyclops* sp and *Bryomcamptus* sp.), and one species (*Tropocyclops prasinus*) were identified, as well as the presence of another group of microcrustaceans, the ostracods. It appears that temperature solar exposition and the amount of water retained in the foliate imbrication influence the presence or absence of Copepoda in the phytotelmata environment.

Keywords: Phytotelmata fauna, microcrustacean, Copepods



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 (A)- APA Catolé e Fernão Velho-Alagoas;-B )Sub-areas de estudo da APA do Catolé e Fernão Velho-AL. Fonte: Tereza Calado, 2018. ....	18
Figura 2- Estrada construída sobre o manguezal na APA de Santa Rita-AL Fonte: Alberis Santos, 201 ..... 19	19
Figura 3- Dunas do Cavalo Russo. Fonte: Fonte: www.jfal.jus.br 2014 ..... 20	20
Figura 4- Imbricamento/roseta formada na bromélia. Fonte: Alberis Santos, 2019... 23	23
Figura 5- Coleta do material biológico com auxílio de pepeta descartável e verificação de temperatura. Fonte: Alberis Santos..... 25	25
Figura 6- Coleta do material biológico e registro da temperatura do microambiente aquático. Fonte: Alberis Santos..... 26	26
Figura 7- (A-B) Copépodes fotografados junto aos demais materiais biológicos presentes na lâmina. Fonte: Alberis Santos..... 27	27
Figura 8- Fêmea de Copepoda carregando ovos de resistência (fotografia de material vivo). Fonte: Alberis Santos, 2019..... 29	29
Figura 9- (A) Formato anatômico de Cyclopoida (B) Formato anatômico de Harpacticoida. Fonte: Chave de identificação de Reid, 1985..... 30	30
Figura 10- (A) Estágio larval à fresco. (B e C) Estágios juvenis de Cyclopoida (Material vivo); Fonte: Letícia Albuquerque, 2019..... 31	31
Figura 11- <i>Tropocyclops prasinus</i> coletado na APA do Catolé e Fernão Velho- AL (Fotografia de exemplar fixado na lâmina). Fonte: Alberis Silva ..... 32	32
Figura 12- (A-B e C) cortes anatômicos de <i>Tropocyclops prasinus</i> ; (D) Em destaque estruturas antômicas (presenças de cerda) o que difere uma espécie de outra. Fonte: Alberis Santos ..... 33	33
Figura 13- (A-B) <i>Microcyclops</i> sp. coletados na APA de Santa Rita-AL. (Fotografia de material vivo). Fonte: Alberis Santos..... 34	34
Figura 14- <i>Bryocamptus</i> sp. coletado nas Dunas do Cavalo Russo-AL(fotografia do material vivo). Fonte: Letícia Albuquerque ..... 34	34
Figura 15- (A) exemplar de <i>Aechmea constantinii</i> na APA do Catolé e Fernão Velho; (B) exemplar da segunda morfoespécie na APA de Santa Rita; a mesma também foi	

encontrada nas Dunas do Cavalo Russo-AL. Fonte: (A) Alberis Santos.....	36
Figura 16: (A) Larva de Hexapoda; (B) ácaro; (C) rotíferos se abrigando na muda da carapaça de um Ostracoda; (D) ovo de <i>Ancylostoma</i> ; (E) Tardigrada em visão ventral; (F) fragmento de inseto (cabeça). Fonte: Letícia Albuquerque.....	37
Figura 17- Exemplar de <i>Elpidium</i> sp. Fonte: Letícia Albuquerque.....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Exemplos coletados por áreas de coleta. ....	28
Quadro 2- Chave de identificação de Ordem .....	30

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3. DESCRIÇÃO DE ÁREA.....	17
3.1 APA de Fernão Velho e Catolé .....	18
3.2 APA de Santa Rita .....	19
3.3 Dunas do Cavalo Russo.....	20
3.4 Clima.....	21
3.5 Vegetação .....	21
3.6 Bromélias .....	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
6. CONCLUSÕES.....	39
7. REFERÊNCIAS .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o país de maior biodiversidade do planeta. E dentre os Biomas Brasileiros que representam essa grande biodiversidade se encontra a Mata Atlântica, um complexo vegetacional que engloba vários tipos de vegetação, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul até os estados da região Nordeste (TABARELLI *et al.*, 2005).

Martinelli *et al.* (2008) enfatizam que as bromélias são um dos grupos taxonômicos mais relevantes, devido ao alto grau de endemismo na Mata Atlântica e expressivo valor ecológico decorrente principalmente de sua interação com a fauna contribuindo significativamente para a impressionante biodiversidade das comunidades em que vivem.

As associações entre as bromélias e a fauna e a quase totalidade dos representantes desta família é classificada como organismos fitotelmicos (plantas formadoras de rosetas/embricamento foliáceo). Nas cisternas ou tanques, formados pelo imbricamento das folhas destes indivíduos, é comum o acúmulo de água (fitotelmata), e matéria orgânica em decomposição, que serve de alimento para uma variedade de outros organismos incluindo protistas, invertebrados e vertebrados que utilizam a água contida no tanque das bromélias para forrageamento, reprodução e refúgio contra predadores (FISH, 1983; DIAS *et al.*, 2000; KITCHING, 2000; VOSGUERITCHIAN, 2006; ULISSÊA *et al.*, 2007).

As bromélias desenvolveram, por isso, complexas interações com outros vegetais, animais e microorganismos que são parcial ou totalmente dependentes do microhabitat aquático formado em suas rosetas foliares, sem contar uma gama impressionante de polinizadores, consumidores de frutos e dispersores de sementes que também dependem das bromélias (KAEHLER *et al.*, 2005). Sendo assim, a riqueza e abundância de espécies de bromélia em um determinado bioma podem ser utilizadas para estimar o status de conservação do ambiente e a capacidade de suporte da biodiversidade (LEME & MARIGO, 1983).

Este ambiente fitotelmata abriga uma fauna e flora ainda em grande parte desconhecida. O registro de espécies que utilizam estes locais por algum

tempo no seu ciclo de vida, bem como a obtenção de alguns dados relacionados a aspectos ambientais e climáticos podem ajudar a entender o sucesso e a enorme diversificação de alguns táxons (SCHUTTZ *et al.*, 2012). Dentre os organismos fitotelmicos estão os microcrustáceos, em especial da Subclasse Copepoda. O objetivo desse estudo foi inventariar a fauna de Copepoda fitotelmata das: Mata Atlântica de Alagoas, APA do Catolé e Fernão Velho, APA de Santa Rita e Dunas do Cavalo Russo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O registro de espécies que utilizam o ambiente fitotelmata por algum tempo no seu ciclo de vida, bem como a obtenção de alguns dados relacionados a aspectos ambientais e climáticos podem ajudar a entender o sucesso e a enorme diversificação de alguns táxons (SCHUTTZ *et al.*, 2012).

Neste contexto, a combinação entre o potencial adaptativo que a família Bromeliaceae apresenta e a diversidade topográfica, geomorfológica, edáfica e climática de Alagoas, resultam numa rica variedade de formações vegetacionais expressadas, particularmente na Mata Atlântica que constituem um excelente campo de estudo da riqueza de crustáceos que habitam as bromélias (ARAÚJO *et al.*, 2004; VERSIEUX & WENDT, 2006).

As interações que ocorrem devido à participação de uma variedade de organismos colonizadores como bactérias, vertebrados (anuros) e principalmente invertebrados que estão adaptados às mudanças na composição química da água e no aporte de nutrientes. As bromélias se beneficiam desta associação simbiótica por assimilar nutrientes da decomposição da matéria orgânica e dos excrementos e/ou morte dos animais que ela abriga (BENZING, 2000). Ainda neste ambiente encontram-se crustáceos pertencentes à Subclasse Copepoda.

Os Copépodes são crustáceos extremamente abundantes e frequentes, podendo ser encontrados em praticamente todos os ambientes aquáticos e terrestres úmidos. Distinguem-se dos demais crustáceos por terem as pernas natatórias de um mesmo par unidas por uma placa ou esclerito intercoxal na sua porção basal. Isso faz com que ambas as pernas batam para trás e se recuperem desse movimento movendo-se para frente conjuntamente. Também são caracterizados pela presença de antênulas unirremes de fundamentalmente 28 artículos no máximo, e por um cefalossomo composto pela fusão dos cinco segmentos cefálicos, seu corpo é constituído primordialmente por dezesseis segmentos, sendo dez ou onze no prossomo e os demais compondo o urossomo (Rocha *et al.*, 2011).

No mundo são 609 espécies de Cyclopoida de vida livre distribuídas em 43 gêneros. Na região neotropical são 148 espécies distribuídas em 22 gêneros e no Brasil são 84 espécies em 22 gêneros. Ainda no Brasil são Brasil são conhecidas 53

espécies de Calanoida (Previatelli, 2010), 84 espécies de Cyclopoida (Silva & Matsumura-Tundisi, 2011) e 43 espécies de Harpacticoida (Reid, 1993) dulcícolas.

Os Cyclopoida são os copépodes mais abundantes e de maior sucesso nos sistemas dulciaquícolas, podendo ser encontrados em rios, lagos, represas, áreas alagadas e corpos de água temporário (HUYS & BOXSHALL, 1991). Silva (2008) em sua revisão das espécies de Copepoda Cyclopoida neotropical verificou que a riqueza de espécies e endemismo das localidades está diretamente relacionada ao número de pesquisadores da região.

Inúmeros trabalhos têm sido realizados no intuito de conhecer a estrutura da comunidade associada às bromélias, como exemplo em outros países pode-se citar: Ospina-Bautista et al (2004), na Colômbia, Liria (2007) na Venezuela e Jabiol et al. (2009) na Guiana Francesa. No Brasil, Dias et al. (2000), Mestre et al. (2001), Müller e Marcondes (2006), Zanin e Tusset (2007) e Araújo et al. (2007). Mais recentemente, Torreias et al. (2008), Marques & Forattini (2008) e Rosumek et al. (2008), todos com elevada contribuição para o conhecimento da fauna que compõem o fitotelma de bromélias e com diferentes abordagens sobre as interações e importância dessa fauna associada.

Entre os copépodes as ordens Calanoida e Cyclopoida são as mais comuns nas zonas limnéticas e litorâneas de águas interiores (REID, 1985; BOXSHALL & DEFAYE, 2008), e representam a maior parte da biomassa do zooplâncton (SENDACZ et al., 2006), sendo importante elo de transferência de energia e massa do nível produtor para outros consumidores. Muitas espécies podem ser associadas com variáveis físicas e químicas do ambiente, como por exemplo, a condutividade e composição iônica (MATSUMURA-TUNDISE & TUNDISE, 2003), a temperatura (RIETZLER et al., 2002), e o grau trófico (SILVA, 2011).

Com relação à fauna de Crustacea, segundo Gazulha (2012), em águas continentais, Copépodes são predadores de larvas de insetos, o que explicaria sua superioridade numérica, corroborando com os resultados de Ospina-Bautista (2008). Estes autores encontraram copépodes no tanque das bromélias, eles identificaram 310 indivíduos da ordem Cyclopoida e cinco da ordem Harpacticoida. Ospina-Bautista (2008) registrou a ocorrência de indivíduos da ordem Harpacticoida em bromélias do gênero *Tillandsia*. Representantes desta ordem possuem hábito bentônico e são detritívoros, se alimentam de material orgânico em decomposição,



que se depositam sobre o fundo dos ambientes aquáticos (GAZULHA, 2012).

No entanto, é encontrado algumas pesquisas em outros estados do Brasil, por exemplo, no Espírito Santo, a pesquisa de De Marco-Júnior e Furieri (2000) observou a ecologia de *Leptagrion perlongum* Carvert, 1909, uma espécie de Odonata ameaçada de extinção na Mata Atlântica e endêmica deste bioma, cuja espécie se reproduz em bromélias. Em Alagoas não há pesquisas relacionadas à fauna de bromélias em Mata Atlântica alagoana.

### 3. DESCRIÇÃO DE ÁREA

A Mata Atlântica, uma das maiores florestas tropicais do planeta, foi o primeiro bioma a ser explorado durante a colonização europeia no Brasil. Os sucessivos ciclos econômicos e a contínua expansão da população humana na região durante os últimos cinco séculos comprometeram seriamente a integridade ecológica dos ecossistemas singulares da Mata Atlântica. As origens dessa grave crise ambiental podem ser resgatadas na história de colonização da região (DEAN, 1995; COIMBRA-FILHO E CÂMARA, 1996).

Ao longo de 500 anos de colonização e ocupação a Mata Atlântica do estado de Alagoas sofreu um processo gradativo de exploração e ocupação desordenada. Segundo Menezes et al. (2006) a degradação da Mata Atlântica iniciou-se com a retirada indiscriminada do Pau Brasil (*Paubrasilia echinata*, Lam. Gagnon, 2016) e de outras madeiras de lei. Tendo ainda continuidade com a chegada do ciclo da cana de açúcar e conseqüentemente a implantação dos engenhos de açúcar. Com a modernidade esses engenhos foram se transformando na agroindústria açucareira, promovendo-se uma rápida expansão das fronteiras agrícolas associada ao crescimento dos centros urbanos, resultando numa contínua redução na cobertura vegetal da área original. Barbosa & Rios (2006) assinalaram que não sabe exatamente qual a área original da Mata Atlântica alagoana porque, assim como em outros estados brasileiros as primeiras avaliações da cobertura vegetal só ocorreram no início do século XX quando, boa parte das matas já havia sido destruída.

A biota da Mata Atlântica é extremamente diversificada (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL et al., 2000). Mesmo com extensas áreas ainda pouco conhecidas do ponto de vista biológico, acredita-se que a região abrigue de 1 a 8% da biodiversidade mundial. A considerável diversidade ambiental do bioma Mata Atlântica pode ser a causa da diversidade de espécies e do alto grau de endemismo. O Estado de Alagoas possui fragmentos de Mata Atlântica extremamente importante, que necessita de estudos mais aprofundados.

### 3.1 APA de Fernão Velho e Catolé

A APA do Catolé foi criada pela Lei Estadual nº 5.347 de 27 de maio de 1992 possui uma área de 5.415 ha, com a finalidade principal de preservar o manancial do Rio Catolé, até então o maior contribuinte para o abastecimento de água para a Capital do Estado e do riacho da aviação (IMA). A APA está inserida nos Municípios de Maceió, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco, é uma área de menor impacto de desmatamento. No seu interior está instalada a sede do Batalhão de Polícia Ambiental, o que reduz a possibilidade de atividades clandestinas e degradadoras do ambiente.

Para o estudo, a região da APA de Catolé e Fernão velho (**figura 1-a**) foi dividida em duas sub-áreas menores (**figura 1-b**) com características diferentes. A sub-área 1 B1 (destacada na cor azul) está situada ao norte com vegetação predominantemente arbustiva e sub-área 1 B2 (destacado na cor vermelho) situada ao sul em contato com o lago no centro.



Figura 1 (A)- APA Catolé e Fernão Velho-Alagoas;-B )Sub-areas de estudo da APA do Catolé e Fernão Velho-AL. Fonte: Tereza Calado, 2018.

Segundo o Instituto do Meio Ambiente de Alagoas-IMA esta Unidade de Conservação foi criada com o objetivo de preservar as características dos ambientes naturais e ordenar a ocupação e o uso do solo. A área tem considerável importância, pois é detentora de um rico manancial que abastece 30% da cidade de Maceió. Onde o principal rio existente dentro da APA do Catolé é o Rio Catolé.

### 3.2 APA de Santa Rita

Criada em 19 de dezembro de 1984, a APA de Santa Rita foi à primeira unidade de conservação estadual em Alagoas. Seu ato de criação foi a Lei Estadual nº 4.607 e abrange um espaço físico de 10.230ha. Engloba os municípios de Maceió, Marechal Deodoro, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco.

Devido a sua beleza cênica e sua proximidade com a Capital (apenas cinco quilômetros) as regiões da Barra Nova e Massagueira (ambas localizadas no município de Marechal Deodoro), são as mais antropizadas e agredidas de todas as Unidades de Conservação do Estado (**figura 2**). Esta área sofre muito com o impacto ambiental, desmatamento, queimadas, ocupação irregular e pressão da especulação imobiliária.

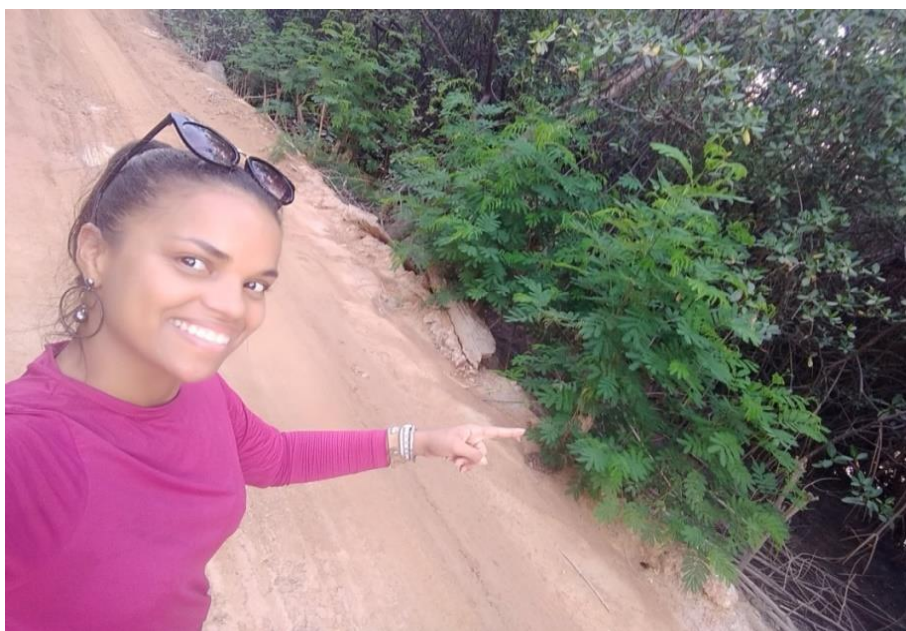


Figura 2- Estrada construída sobre o manguezal na APA de Santa Rita-AL Fonte: Alberis Santos, 201

De acordo com o Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA 2017) a referida APA foi criada pela Lei nº 4.6074/1984, com o objetivo de preservar as características ambientais e naturais das regiões dos canais e lagunas Mundaú e Manguaba, estes que fazem parte do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), sendo o principal Recurso Hídrico da localidade. Dentre os principais ecossistemas e aspectos ambientais presentes na área estão: manguezais, mata de encosta, restingas, recifes, ilhas lagunares e estuário.

### 3.3 Dunas do Cavalo Russo

Localizada entre o município de Marechal Deodoro e Barra de São Miguel, as Dunas do Cavalo Russo tem uma área de aproximadamente 1 a 1,5 quilômetros de largura por 2,5 a 3 quilômetros de comprimento (figura 3). Esta area abriga um bioma bem característico que há cerca de dois anos vem sendo estudado e acompanhado pelo Herbário MAC do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA, 2020).



Figura 3- Dunas do Cavalo Russo. Fonte: Fonte: [www.jfal.jus.br](http://www.jfal.jus.br) 2014

Assim como a APA de Santa Rita, as Dunas do Cavalo Russo também sofre com o impacto ambiental, desmatamento, queimadas e pressão da especulação imobiliária. Além da comercialização de plantas locais, depósito de lixo, retirada de areia para

construção e dentre outras ações acabaram trazendo desequilíbrio ecológico, para a área.

Segundo a Justiça Federal de Alagoas (2014), a referida área tem importância ambiental, pois é um local de refúgio e reprodução de aves migratórias, e de desova das tartarugas marinhas (com risco de extinção).

### 3.4 **Clima**

Por compreender diferentes regiões brasileiras ao longo do litoral, a Mata Atlântica está submetida a climas diferentes, de acordo com cada região. Sendo assim, existem pedaços da mata marcados pelo clima subtropical úmido no sul; outros marcados pelo clima tropical e outros ainda que ocorrem muito próximas à caatinga semiárida nordestina (Invivo Fundação Oswaldo Cruz).

Ao longo do território brasileiro, a Mata Atlântica apresenta grande quantidade de chuva, devido a sua proximidade com o mar e ventos que sobram em direção ao continente. Esses ventos levam massas de ar muito úmidas, as quais, quando encontram as montanhas que cercam a Mata Atlântica, se condensam e se transformam em chuva (*Invivo op cit*).

No estado de Alagoas, segundo ESKINAZI-LEÇA (1976), o clima é tropical e possui duas estações bem definidas; uma chuvosa que se estende de março a agosto, acentuando-se entre maio e junho e a de estiagem que vai de setembro a fevereiro o clima é temperado.

### 3.5 **Vegetação**

A Mata Atlântica é considerada como um dos biomas mais ricos em termos de diversidade biológica do Planeta, pois sua diversidade ambiental cria condições adequadas para a evolução de um complexo biótico de natureza vegetal e animal altamente rico. No estado, os tipos de vegetação da região são as florestas semidecidual, ombrofila aberta e ombrofila densa e formações pioneiras como as restingas e os manguezais (COSTA & MOURA, 2006).

A flora alagoana tem sua particularidade, com recentes descobertas de bromélias de ocorrência exclusiva para Alagoas e Pernambuco (BARBOSA & RIOS, 2006). Logo os

fragmentos de Mata Atlântica desses estados abrigam espécies endêmicas. A remoção da floresta nessas áreas poderá implicar na extinção dessas espécies.

A vegetação de restinga é constituída principalmente por arbusto de até 5 (cinco) metros de altura. Nesse ecossistema é comum a presença de gramíneas e de bromélias e orquídeas terrestres. Ainda é pequeno o número de estudos desenvolvidos sobre a vegetação de restinga da região Nordeste, que possui a maior extensão litorânea do país (ARAÚJO, 1984, 2000). Devido à escassez de estudos, pouco se sabe sobre as dinâmicas próprias deste ambiente, interrelações nas comunidades vegetais, processos ecológicos, entre outros (MEDERIOS *et. al.*, 2010).

Em Alagoas não há registros de estudos de dados fitossociológicos, ou seja, não foi realizado um levantamento para conhecer toda a população vegetal, do ponto de vista florístico e estrutural da região. No entanto, de forma geral, as áreas de restinga do Estado estão descaracterizadas, pois apresentam espécies herbáceas e subarborescentes consideradas ruderais ou com grande amplitude de distribuição ao longo do litoral nordestino, podendo ser observada espécies lenhosas (MEDEIROS *op. cit.* 2010).

Nas regiões sul e sudeste os levantamentos florísticos e estruturais das áreas de restinga, evidenciam a importância desses ecossistemas para a biodiversidade devido à riqueza de espécies encontradas. Embora categoricamente pecebe-se variações nas paisagens de restingas ao longo do litoral brasileiro (SILVA & BRITZ, 2005).

### 3.6 Bromélias

A família das Bromeliáceas abriga mais de 3000 espécies e milhares de híbridos. Só no Brasil, existem mais de 1500 espécies. As bromélias são plantas que podem ser encontradas em todos os lugares do mundo, embora sua distribuição geográfica seja predominante nas regiões subtropicais e tropicais do continente americano. Compreende três subfamílias: Pitcairnioideae com 13 gêneros; Bromelioideae, com aproximadamente 30 gêneros e Tillandsioideae com cerca de 6 gêneros e estudos sobre a família continuam incompletos, havendo muitas outras espécies para serem descritas, estudadas e discussões sobre seus limites genéricos (FRANK, 1983).

As folhas das bromélias formam uma roseta, um imbricado que se torna um “tanque d’ água” (**figura 4**). Esta roseta é de fundamental importância para a sobrevivência das bromélias uma vez que se torna um reservatório de nutrientes, abrigando diversas

formas de vida das quais necessita para se nutrir e sobreviver (BATISTA, 2010). Os nutrientes presentes são resultados da matéria orgânica, por exemplo, decomposição de frutos, galhos, folhas, ou de animais, lagartos, aves, anuros. E também da percolação de água pelas árvores que recolhe os sais minerais dos tecidos vegetais e do meio. De modo que no tanque contenha uma parcela dos nutrientes necessários para a planta (FISH, 1983).



Figura 4- Imbricamento/roseta formada na bromélia. Fonte: Alberis Santos, 2019.

As bromélias podem ser consideradas um microcosmo aquático (MAGUIRE, 1971), onde pode-se encontrar uma comunidade inteira de pequenos vertebrados e invertebrados adaptados a este tipo de ambiente, desenvolvendo-se e interagindo ecologicamente. Segundo Frank (1983), cerca de 470 espécies de organismos aquáticos foram registrados até agora em bromélias.

Nas listas da fauna fitotelma está presente uma lacuna, pois há poucos estudos publicados, tais estudos só foram realizados em apenas 6 lugares: Flórida, Porto Rico, Jamaica, Costa Rica, Colômbia e Brasil (SODRÉ, 2008). Vários espécimes não são identificáveis ao nível específico ou não foram ainda descritos, por isso poucas listas estão completas (FISH, 193).



## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Procedimento em campo e procedimentos de amostragem**

As amostras de água constadas no imbricamento das rosetas da APA de Fernão Velho e Catolé foram realizadas por duas coletoras (Alberis Santos e Letícia Albuquerque), com a ajuda de um acompanhante para carregar os equipamentos e amostras.

A trilha percorrida foi de acordo com a orientação de dois policiais ambientais que fizeram a escolta, pois embora se tratasse de uma área protegida, ainda assim algumas pessoas adentram a região para realizar alguns rituais religiosos, outros para banhar-se no rio Catolé, e alguns para esconder-se (fugitivos da polícia).

Com relação aos fugitivos uma das coletas precisou ser reagendada, pois na data na qual aconteceria os policiais do batalhão de polícia ambiental estavam realizando buscas de fugitivos que estavam escondidos na mata.

O procedimento de coleta na APA de Santa Rita foi o mesmo da APA do Catolé e Fernão Velho. No entanto, não precisou de escolta, pois a coleta foi realizada em área urbana.

Diferentemente das coletas realizadas nas demais áreas, a coleta realizada nas Dunas do Cavalo contou com quatro coletoras (Alberis Santos, Letícia Albuquerque, Matheus Barros e Tereza Calado), onde todos realizaram o procedimento de coleta e acondicionamento dos espécimes. Posteriormente o material foi levado ao laboratório para análise. Nesta região, por se tratar de um local onde há a construção de um empreendimento residencial, o local possuía segurança.

É válido destacar que todas as coletas tiveram um tempo padrão de duração de aproximadamente cinco horas, exceto a coleta realizada nas Dunas do Cavalo Russo, pois a coleta nessa região durou aproximadamente três horas.

O material foi obtido a partir da água retirada no tanque localizado no imbricamento entre as folhas das bromélias na APA do Catolé e Fernão Velho, APA de Santa Rita e Dunas de Cavalo Russo; em dois períodos (seco e chuvoso) e quatro coletas por área: totalizando 80 unidades amostrais, cada coleta foi

amostrada a água retida de cerca de 20 bromélias aleatórias. As amostras foram coletadas com auxílio de pipeta descartável de 10 ml (**figura 5**) e colocadas em falcon de 50 ml, e fixadas em solução de álcool a 70%.



Figura 5- Coleta do material biológico com auxílio de pipeta descartável e verificação de temperatura. Fonte: Alberis Santos

A temperatura foi verificada no local da coleta com auxílio de termômetro (**figura 6**) e registradas. As fotografias das bromélias foram retiradas com câmera de celular com resolução de 13 MP e a identificação realizada pelo Laboratório de botânica da UFAL.



Figura 6- Coleta do material biológico e registro da temperatura do microambiente aquático. Fonte: Alberis Santos

#### 4.2 Procedimentos em laboratório

Os espécimes de Crustacea foram fotografados sob microscópio e identificados (**figura 7**). A identificação taxonômica de gêneros e espécies foi realizada em parceria com um especialista do táxon, onde foram consultadas bibliografias especializadas e as amostras armazenadas no Laboratório de Carcinologia do Labmar/UFAL. Os animais identificados, etiquetados e adicionados em frascos de vidro contendo álcool a 70%. Após esse procedimento, foram depositados na coleção Carcinológica dos Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais LABMAR/UFAL. A posição taxonômica está de acordo com Worms (2021).

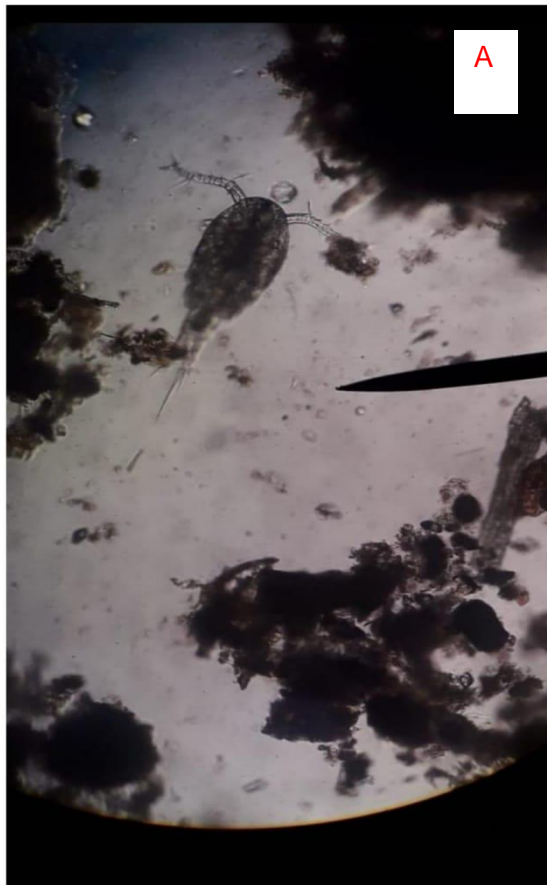


Figura 7- (A-B) Copéodes fotografados junto aos demais materias biológicos presentes na lâmina.  
Fonte: Alberis santos

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de agosto (2018) a julho (2019) foram coletadas e analisadas um total de 80 amostras em seis idas a campo; quatro na APA do Catolé e Fernão Velho (duas no período seco e duas no período chuvoso), na APA de Santa Rita e nas Dunas do Cavalo Russo foram realizadas uma coleta no período seco. As coletas na APA do Catolé e Fernão Velho foram realizados em Maio (2018), Junho (2018), Outubro (2018) no referido mês as bromélias estavam esturricadas, logo não foi possível haver coleta do material biológico, e Janeiro (2019). Ao retornar em janeiro o local apresentou um cenário diferente com a presença de várias bromélias. Na APA de Santa Rita e Dunas de Cavalo Russo as coletas foram realizadas em Fevereiro (2019).

Nas respectivas áreas de estudo foram coletadas e analisadas o total de exemplares expressos no **quadro 1**.

Quadro 1- Exemplares coletados por áreas de coleta.

APA do Catolé	APA de Santa Rita	Dunas do Cavalo Russo
20 <i>Tropocyclops prasinus</i>	4 <i>Microcyclops</i> sp.	1 <i>Bryocamptus</i> sp.
20 Ecdises	8 Ecdises	9 Ecdises
50 Estágios naupliares	27 Estágios naupliares	29 Estágios naupliares
38 Estágios de copepodite	13 Estágios de copepodite	7 Estágios de copepodite

É importante desenvolver pesquisas no período seco e chuvoso, pois estes apresentam diferenças em relação à duração, intensidade e o tipo de substrato (WILLIAMS, 2006). As pesquisas desenvolvidas em ambientes aquáticos temporários são importantes para realização de estudos ecológicos, pois apresentam uma cadeia trófica simples (BLAUSTEIN & SCHWARTZ, 2001). Cardoso *et al.* (2008) registram que os Copepoda são frequentemente encontrados

em ambientes aquáticos temporários, e sua sensibilidade a fatores abióticos e bióticos os torna bons indicadores do estado trófico dos ambientes aquáticos, pois eles apresentam uma alta capacidade adaptativa devido os ovos de resistência (**figura 8**).



Figura 8- Fêmea de Copepoda carregando ovos de resistência (fotografia de material vivo). Fonte: Alberis Santos, 2019.

Estes ovos podem apresentar casca grossa, que não se desenvolve imediatamente podendo permanecer por longos períodos em repouso no sedimento (ESTEVES *et al.*, 2011). Tal adaptação se reveste de particular importância quando se refere à recolonização de ambientes aquáticos temporários, pois permite que as populações superem condições adversas como, por exemplo, a seca dos ambientes aquáticos temporários (SEMINARA *et al.*, 2008). Estas estruturas proporcionam aos microcrustáceos tolerar longos períodos desfavoráveis (DE STASIO, 1990).

Durante o estudo foi encontrado exemplares pertencentes às ordens: Cyclopoida e Harpacticoida. Estas ordens podem ser distinguidas pela forma geral do corpo (**figura 9 A-B**), hábitos e pela forma e número de artículos dos vários apêndices (REID, 1985). No **quadro 2** está a chave de identificação para as ordens.

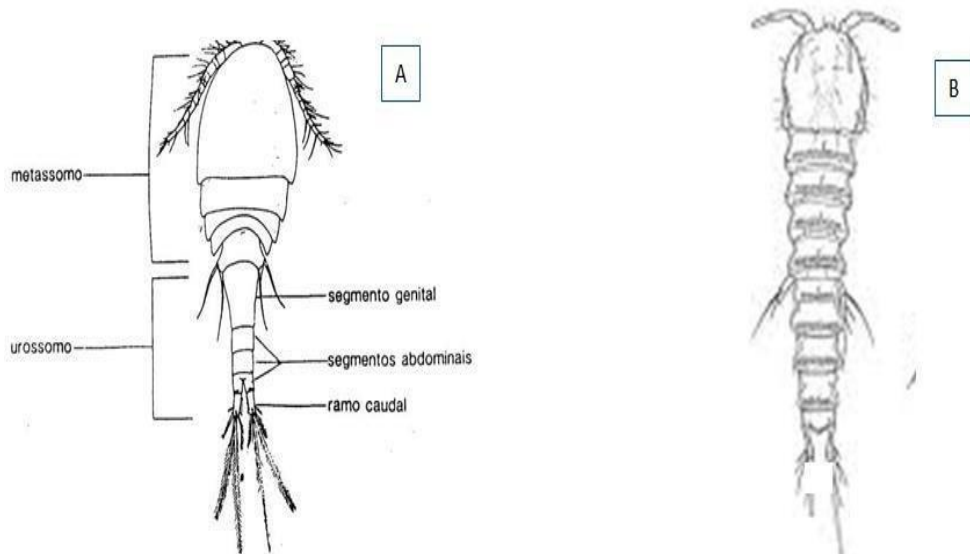


Figura 9- (A) Formato anatômico de Cyclopoida (B) Formato anatômico de Harpacticoida. Fonte: Chave de identificação de Reid, 1985.

Quadro 2- Chave de identificação de Ordem

1	Metassomo mais largo que urossomo.....2
1'	Metassomo e urossomo geralmente semelhante em largura..... <i>Harpacticoida</i>
2	Corpo marcadamente constricto entre os segmentos do quinto par de patas e o segmento genital..... <i>Calanoida</i> **
2'	Corpo marcadamente constricto entre os segmentos do quarto e quinto pares de patas..... <i>Cyclopoida</i>

\*\*Não foi coletado nenhum exemplar pertencente a esta Ordem

Eis a taxonomia dos Copepodes de acordo com o Worms 2021.

**Reino**

Animal

**Filo**

Arthropoda

**Subfilo**

Crustacea

**Superclasse**

Multicrustacea

**Classe**

Hexanauplia

**Subclasse**

Copepoda

Durante o estudo foram coletados muitos exemplares de copépodes em estágios larval e juvenil (**figura 10**). Estes, não foram possíveis de ser identificados, pois para fazer a identificação taxonômica é preciso que o espécime já tenha se desenvolvido por completo, ou seja, com as estruturas anatômicas totalmente definidas.

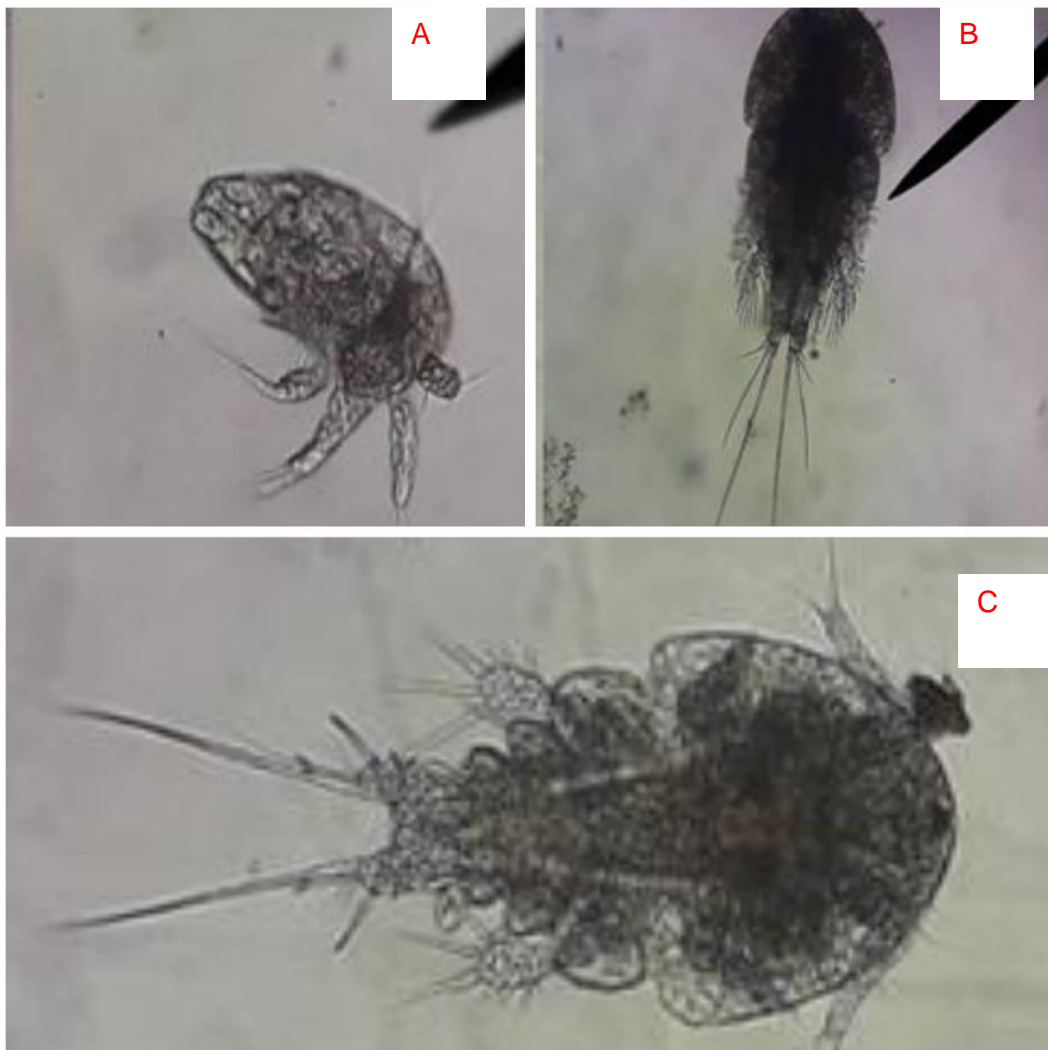


Figura 10- (A) Estágio larval à fresco. (B e C) Estágios juvenis de Cyclopoida (Material vivo); Fonte: Leticia Albuquerque, 2019



O **quadro 3** apresenta os copépodes adultos encontrados.

Quadro 1: Exposição dos copepodes encontrados nas áreas de estudo.

Ordem	Família	Gênero	Espécie
Harpacticoida	Canthocamptidae	<i>Bryocamptus</i>	**
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Tropocyclops</i>	<i>Tropocyclops prasinus</i>
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Microcyclops</i>	**

De acordo com a exposição solar a temperatura das bromélias na região da APA do Catolé-Fernão Velho apresentou entre 23°C no período chuvoso e 27°C no período seco. Neste local foram encontrados muitos exemplares de Copepoda em fase juvenil e larval. A disponibilidade de água coletada no imbricamento das folhas das bromeliáceas foi de 5 ml. Foram encontrados exemplares de *Tropocyclops prasinus* (**figura 11**), e *Microcyclops* sp.



Figura 11- *Tropocyclops prasinus* coletado na APA do Catolé e Fernão Velho- AL (Fotografia de exemplar fixado na lâmina). Fonte: Alberis Silva

Como mencionado anteriormente, para chegar ao nível de espécie, é preciso que o exemplar seja adulto, com os caracteres estruturais corpóreos distintos, e assim realizar cortes anatômicos (**figura 12**), no caso dos Copepoda, essas diferenças são sutis.



Figura 12- (A-B e C) cortes anatômicos de *Tropocyclops prasinus*; (D) Em destaque estruturas anatômicas (presenças de cerda) o que difere uma espécie de outra. Fonte: Alberis Santos

Assim como a área de estudo anterior, na APA de Santa Rita também foi encontrado exemplares de *Microcyclops* (**figura 13**). Os espécimes encontrados eram adultos, no entanto não foi possível chegar a espécie. A temperatura registrada neste local foi de 29°C., e a disponibilidade de água coletada no imbricamento das folhas foi de 12 ml.



Figura 13- (A-B) *Microcyclops* sp. coletados na APA de Santa Rita-AL. (Fotografia de material vivo).  
Fonte: Alberis Santos

Nas bromélias das Dunas do Cavalo Russo, foi encontrado um exemplar de *Bryocamptus* sp, (**figura 14**),) e copepodes em estágio juvenil. A temperatura registrada nas Dunas do Cavalo Russo foi de 31° C, a disponibilidade de água coletada foram 12 ml.



Figura 14- *Bryocamptus* sp. coletado nas Dunas do Cavalo Russo-AL(fotografia do material vivo).  
Fonte: Letícia Albuquerque

Os harpacticoides são os mais difíceis de identificar, pois para chegar ao nível de espécie é preciso analisar todos os pereiópodos, e como já citado, foi encontrado apenas um exemplar.

A APA do Catolé e Fernão Velho apresentou uma menor exposição solar devido a grande arborização (árvores de médio e grande porte). Sendo constatado que a exposição à luz solar e temperatura influenciam na ausência ou presença dos copepodes.

Segundo a literatura, estudos realizados em ambientes aquáticos temporários na região do semiárido no nordeste brasileiro demonstraram que a precipitação influencia na comunidade de copépodes, devido à concentração dos nutrientes na água (CRISPIM & FREITAS, 2005). Quando o nível de água está alto, ocorre uma redução na população de Copepoda, atribuindo esta redução à diminuição da concentração de substâncias orgânicas e conseqüentemente da produção primária, pois com o aumento no nível da água o suprimento alimentar do zooplâncton é reduzido (GOZDZIEJEWSKA et al., 2016).

Quanto às bromélias, estas diferiram entre si quanto ao hábito de vida - epífitas ou terrestres, assim como sua exposição à luz solar, foram encontradas duas morfoespécies distintas. Tendo sido identificada apenas uma delas pelo Laboratório de Botânica como *Aechmea constantinii* (**figura 15 - A**), devido à identificação ser possível apenas com a análise das flores das bromeliáceas - as quais estão presentes em épocas diferentes e difíceis de serem previstas, assim a bromélia da **figura 15-B** não foi possível identificada ao nível de espécie.



Figura 15- (A) exemplar de *Aechmea constantinii* na APA do Catolé e Fernão Velho; (B) exemplar da segunda morfoespécie na APA de Santa Rita; a mesma também foi encontrada nas Dunas do Cavalo Russo-AL. Fonte: (A) Alberis Santos.

Segundo Fish (1983) as bromélias podem ser consideradas como pequenos “microcosmos aquáticos”, pois apesar do volume de água retido ser pequeno, ainda assim têm-se verificado a ocorrência de microunidades que são, proporcionalmente, muito diversificada, contendo representantes de diversos grupos taxonômicos que ali vivem, desenvolvem-se e interagem ecologicamente.

De modo geral, quanto à fauna fitotelmata, foi encontrado um número considerável de larvas de Hexapoda, fragmentos de insetos, ácaros, nematóides, protozoários, rotíferos e até um exemplar de Tardigrada (**figura 16**); além dos

microcrustáceos, corroborando com estudos de Greeney (2001). Em conjunto com a fauna fitotelmata, a flora observada foi principalmente material vegetal em decomposição e dinoflagelados, tendo sido observados exemplares de *Ceratium* e algas filamentosas.

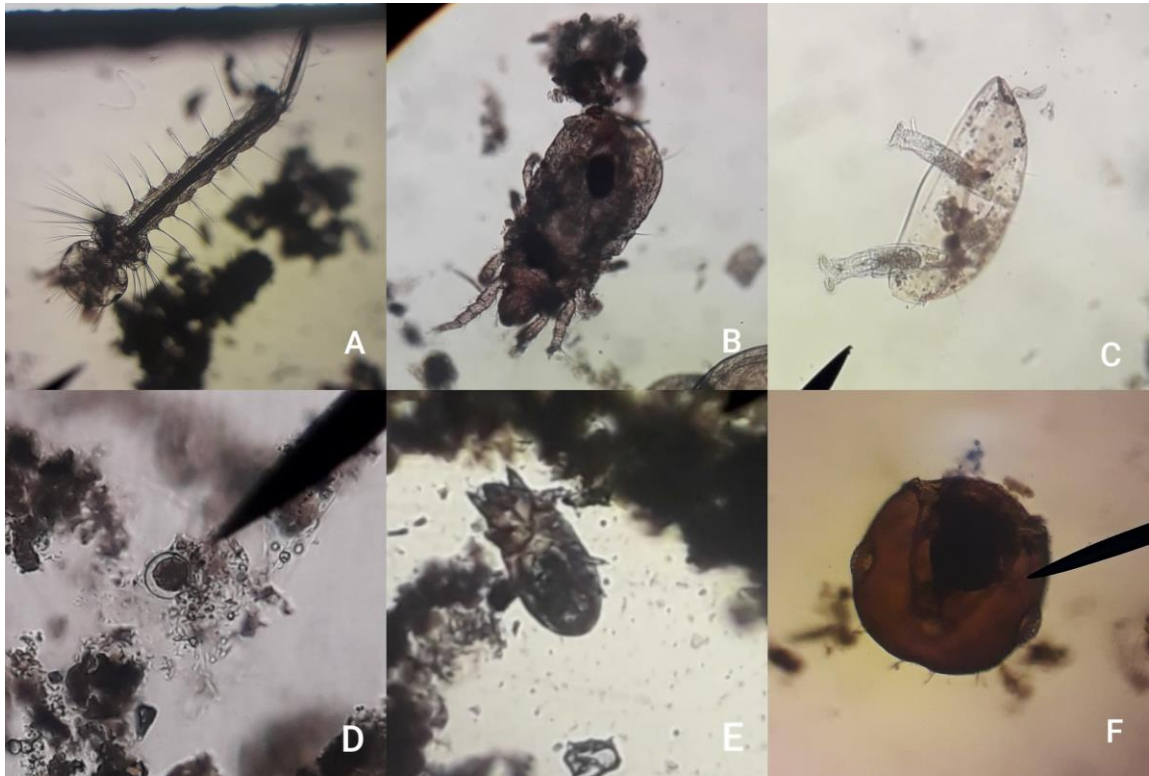


Figura 16: (A) Larva de Hexapoda; (B) ácaro; (C) rotíferos se abrindo na muda da carapaça de um Ostracoda; (D) ovo de *Ancylostoma*; (E) Tardigrada em visão ventral; (F) fragmento de inseto (cabeça). Fonte: Letícia Albuquerque.

Além dos espécimes do zooplâncton citado acima, nas coletas realizadas foi possível encontrar outro grupo de microcrustáceos, os ostracodes. Foi constatado que onde havia muitos ostracodes haviam poucos copepodes. Todos os espécimes de ostracodes encontrados pertencem ao gênero *Elpidium* sp. (figura 17).



Figura 17- Exemplar de Elpidium sp. Fonte: Leticia Albuquerque

Este gênero conhecido por seus registros em bromeliáceas no Sul e Sudeste do Brasil, vem sendo estudado para caracterização das diferentes espécies, bem como a distribuição e possível endemismo (LITTLE e HERBERT, 1996; PINTO, 2007).

## 6. CONCLUSÕES

- Este é primeiro estudo da fauna de fitotelmata de Bromeliaceae para o fragmento de Mata Atlântica na região de APA de Catolé, Fernão Velho, APA de Santa Rita e Dunas do Cavalo Russo no estado de Alagoas.
- Primeiro registro de ocorrência de dois gêneros de Cyclopoida e um de Harpacticoida em fitotelmata para o Estado de Alagoas.
- A disponibilidade de água presente no imbricamento das folhas influencia na presença ou ausência de copepodes.
- A APA do Catolé e Fernão Velho apresentou uma disponibilidade maior de copépodes em relação as demais áreas.
- Temperatura e exposição a luz solar influenciam na comunidade dos Copepoda.



## 7. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D.S.D. 1984. Comunidades vegetais. pp. 158. In: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D.; Cerqueira, R.; Turcq, B. (Org.). Restingas: origem, estrutura e processos. Niterói – RJ: CEUFF.
- ARAÚJO, D.S.D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Ecologia). Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ARAÚJO, A.C., FISCHER, E. & SAZIMA, M. 2004. As bromélias na região do Rio Verde. In O.A.V. Marques & W. Duleba (eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Holos Ed. Ribeirão Preto, SP. pp.162-171.
- ARAÚJO VA, MELO SK, ARAÚJO APA, GOMES MLM, CARNEIRO MAAR (2007) Relationship between invertebrate fauna and bromeliad size. **Brazilian Journal of Biology** 67: 611-617.
- BARBOSA, E. R., RIOS, P. A. F., Cobertura original, cobertura atual e unidades de conservação da Mata Atlântica alagoana. 29p. , F. B. P. A Mata Atlântica em Alagoas, Edufal, 2 edc. Maceió, 2004. 2:29-88.
- BATISTA, J. M. 2010. Relevância de bromélias como reservatório de larvas de *Aedes aegypti* no município de Paraty-RJ. Revista Controle Biológico (BE-300) On-Line. Vol.2. Janeiro de 2010. Disponível em: [www.ib.unicamp.br/profs/eco\\_aplicada/](http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/) acesso em 01 de setembro de 2021.
- BAUTISTA et. al. 2008. Diversidad de invertebrados acuáticos asociados a bromeliaceae en un bosque de montaña. Revista Colombiana de Entomología, v.34, n 2, p 224-229.
- BLAUSTEIN, L.E., SCHWARTZ, S.S., 2001. Why study ecology in temporary pools? Isr. J. Zool. 47, 303-312.
- BENZING, DH (2000) **Bromeliaceae**: profile of an adaptive radiation. New York, Cambridge University Press.
- BOXSHALL, G.A. & DEFAYE, D. 2008. Global diversity of Copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. Hydrobiologia 595: 195-207.

COIMBRA-FILHO, A.F. & I. de G. CÂMARA. 1996. Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, Rio de Janeiro.

Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas- MG. 2000. Avaliação e ações Prioritárias para a conservação da biodiversidade da Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: MMA/SBF. Disponível em: [ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/CapituloVEstadodabiodiversidadedaMataAtlanticabrasileira.pdf](http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/CapituloVEstadodabiodiversidadedaMataAtlanticabrasileira.pdf) acesso em 20 de agosto de 2021.

CRISPIM, M.C., FREITAS, G.T.P., 2005. Seasonal effects on zooplanktonic community in a temporary lagoon of northeast Brazil. *Acta Limnol. Bras.* 17, 385-393.

DEAN, W. 1995. *With broadax and firebrand: the destruction of the Brazilian Atlantic Forest.* University of California Press, San Francisco.

DE STASIO, B.T., 1990. The role of dormancy and emergence patterns in the dynamics of a freshwater zooplankton community. *Limnol. Oceanogr.* 35, 1079-1090.

DE MARCO, JR P., FURIERI, K. S., 2000. Ecology of *Leptagrion perlongum* Calvert, 1909: a bromeliad-dweller odonate species. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Série)** 11/12:135-148.

DIAS SC, BRESCOVIT AD, SANTOS LT, COUTO ECG. 2000. Aranhas em Bromélias de duas Restingas do Estado de Sergipe. **Biologia Geral e Experimental** 1:22-24.

ESTEVES, F.A., BOZELLI, R.L., BRANCO, C.W.C., 2011. Comunidade zooplanctônica. In: Esteves, F.A., *Fundamentos de Limnologia*, quarta ed. Interciência, Rio de Janeiro.

ESKINAZI-LEÇA, E., 1976 Taxonomia e distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na laguna Mundaú (Alagoas-Brasil). Dissertação (Mestrado em Botânica)- Departamento de botânica- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FRANK, J. H., 1983. Bromeliad phytotelmata and their biota, especially mosquitoes. In: Frank, J. H. & Lounibos, L.P. (Ed.). Phytotelmata: terrestrial plants as host for aquatic insect communities. Plexus, New Jersey, 293.

GAZULHA, V., 2012. Zooplâncton límnico: Manual ilustrado. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Technical Books, p 103-138.

GREENEY, H. F. 2001. The insects of plant-held waters: a review and bibliography *Journal of Tropical* 17: 241- 260.

GOZDZIEJEWSKA, A., GLINSKA-LEWCZUK, K., OBOLEWSKI, K., GRZYBOWSKI, M., KUJAWA, R., LEW, S., GRABOWSKA, M., 2016. Effects of lateral connectivity on zooplankton community structure in floodplain lakes. *Hydrobiologia* 774, 7-21.

HUYS, R. & BOXSHALL, G. A. 1991. Copepod evolution. The Ray Society, London, 468p.

Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas. 2019. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho. Disponível < <http://www.ima.al.gov.br/unidades-de-conservacao/uso-sustentavel/apa-do-catole-e-fernao-velho/>> Acesso em 21 de agosto de 2021.

Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas. APA de Santa Rita. Disponível < [www.ima.al.gov.br/unidades-de-conservacao/uso-sustentavel/apa-de-santa-rita/](http://www.ima.al.gov.br/unidades-de-conservacao/uso-sustentavel/apa-de-santa-rita/)>. Acesso em: 13 de julho de 2021.

Invivo Fundação Oswaldo Cruz Disponível:

<[www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=964&sid=2](http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=964&sid=2)> Em 02 de agosto de 2021.

JABIOL J, CORBARA B, DEJEAN A, CERÉGHINO, R. 2009. Structure of aquaticinsect communities in tank-bromeliads in an East-Amazonian rainforestin French Guiana. **Forest Ecology and Management** 257:351-360.

KAEHLER, M., VARASSIN, I. G., GOLDENBERG, R. 2005. Polinização em uma comunidade de bromélias em floresta Atlântica Alto-Montana no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Botânica** 28: 219-228.

KITCHING, R. L., 2000. Food webs and container habitats: the natural history and ecology of phytotelmata. Cambridge, Cambridge University Press.

LEME, E.M.C. e MARIGO L.C, 1983. Bromélias na Natureza, Rio de Janeiro, Marigo comunicação visual Ltda.

LIRIA, J., 2007. Fauna fitotelmata en las bromelias *Aechmea fendleri* André y *Hohenbergia stellata* Schult del Parque Nacional San Esteban, Venezuela. **Revista Peruana de Biología** 14: 33-38

LITTLE, T. J. e HERBERT, P. D. N. 1996. Endemism and ecological islands: the ostracods from Jamaican bromeliads. *Freshwater Biology*, 36: 327-338.

MARTINELLI, G.; VIEIRA, C.M.; GONZALES, M.; LEITMAN, P.; PIRATININGA, A.; COSTA, A.F.; FORZZA, F.C., 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécie, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, 59: 209-258.

MAGUIRE, B. Jr., 1971, Phitotelmata: Biota and community structure detemination in plant-held wate. *An. Rev. Ecol. Syst.*, Palo Alto, 2:439-464.

MARQUES, G. R. A. M. e FORATTINI, O.P. (2008) Culicídeos em bromélias: diversidade de fauna segundo influência antrópica, litoral de São Paulo. **Revista de Saúde Pública** 42: 979-985.

MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J.G. 2003. Calanoida (Copepoda) species composition changes in the reservoirs os Sao Paulo State (Brazil) in the last twenty years. *Hydrobiologia* 504: 215-222.

MEDEIROS, D. P.W., SANTOS-FILHO, F.S., ALMEIDA JR, E.B., ZICKEL, C.S. 2010. Estrutura do componente lenhoso de uma restinga no litoral sul de Alagoas. Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 03: 146-150.

MENEZES, F. H. F., MOURA, F. B. P. 2004. Conservação da Mata Atlântica: o que diz a lei ?. 20p, in: MOURA, F. B. P. A Mata Atlântica em Alagoas, Edufal, 2 edc. Maceió, 2004. 1:20-88.

MESTRE, L.A, ARANHA, J. M.; ESPER, M. L. 2001. Macroinvertebrate Fauna Associated to the Bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest(Paraná State, Southern Brazil). **Brazilian Archives of Biolog yand Technolog y** 44: 89-94.

Ministério Público Federal. Justiça federal fica regras para setor imobiliário entre Francês e Barra de São Miguel. Disponível < <http://www.jfal.jus.br/noticias/3448>> Acesso em 26 de setembro de 2021.

MÜLLER, G.A.; MARCONDES, C.B. 2006 Bromeliad-associated mosquitoes from Atlantic forest in Santa Catarina Island, southern Brazil (Diptera, Culicidae), with new records for the State of Santa Catarina. **Iheringia, Série Zoológica** 96: 315-319.

OSPINA-BAUTISTA, F.; ESTÉVEZ-VARÓN, J.V.; BETANCUR, J.; REALPE-REBOLLEDO, E. 2004. Estrutura y composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos asociados a *Tillandsia turneri* Baker (Bromeliaceae) em um bosque alto andino colombiano. **Acta Zoológica Mexicana (nueva série)** 20: 153-166.

PINTO, R. L. 2007. Taxonomia e biologia de Ostracoda terrestres e semi-terrestres do estado de São Paulo. São Paulo – SP. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 210p.

REID, J.W. 1985. Chave de identificação para as espécies continentais sul americanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Bol. de Zool. Universidade de São Paulo** 9: 17-143.

RIETZLER, A. C; MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J.G. 2002. Life cycle, feeding and adaptive strategy implications on the co-occurrence of *Argyrodiaptomus furcatus* and *Notodiaptomus iheringi* in Lobo-Broa reservoir (SP, Brazil). **Braz. J. Biol.** 62: 93-105.

ROSUMÉK, F.B.; ULYSSÉA, M.A.; LOPES, B.C.; STEINER, J.; ZILLIKENS, A. (2008). Formigas de solo e de bromélias em uma área de Mata Atlântica, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil: levantamento de espécies e novos registros. **Biotemas**, 21: 81-89.

SCHUTTZ, R.; ARAÚJO, L.C.; SÁ, F. S. 2012. Bromélias: abrigos terrestres de vida de água doce na floresta tropical. **Natureza on line** 10 (2): 89-92.

SEMINARA, M., Vagaggini, E.D., Margaritora, F.G., 2008. Differential responses of zooplankton assemblages to environmental variation in temporary and permanent ponds. *Aquat. Ecol.* 42, 129-140.

SENDACZ, S.; CALEFFI, S. & SANTOS-SOARES, J. 2006. Zooplankton biomass of reservoirs in different trophic conditions in the state of São Paulo, Brazil. *Braz. J. Biol.* 66: 337-350.

SILVA, S.M.; BRITZ, R.M., 2005. A vegetação da planície costeira. In: Marques, M.C.M.; Britz, R.M. (Orgs.). *História Natural e Conservação da Ilha do Mel*. Curitiba: Ed. UFPR, p. 49-84.

SILVA, W.M., 2008. Diversity and distribution of the free-living freshwater Cyclopoida (Copepoda: Crustacea) in the Neotropics. *Braz. J. Biol.*, 68(4, Suppl.): 1099-1106.

SILVA, W.M., 2011. Potential use of Cyclopoida (Crustacea, Copepoda) as trophic state indicators in tropical reservoirs. *Oecol. Austr.* 15(3), 511-521.

SODRÉ, V. M. 2008. Estudo da comunidade de invertebrados em fitotelmata de *Bromeliaceae* com ênfase em *Chironomidae* (Insecta, Diptera) em um fragmento de Mata Atlântica no município de Magé, RJ. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

TABARELLI, M.; PINTO, LP, SILVA JM, BEDÊ, L. C. 2005. Desafos e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** 1: 132-138.

TORREIAS, S.R.S.; NEISS, U.G.; HAMADA, N.; FERREIRA-KEPPLER, R.L. LENCION, F.A.A. (2008) Description of the larva of *Bromeliagrion rehni* (Odonata:Coenagrionidae) with bionomic notes concerning its phytotelmic habitat in central Amazonas, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25: 479-486.

ULISSÊA, M.A.; LOPES, B.C.; ZILLIKENS, A.; STEINER, J. (2007) Formigas associadas a *Nidularium innocentii* e *Aechmea lindenii* (Bromeliaceae) em Mata Atlântica no sul do Brasil. **Biológico** 69: 19-324.

VERSIEUX, L.M. & WENDT, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais,

Brazil, with notes on Taxonomy and Endemism. **Selbyana** 27(2): 107-146.

VOSGUERITCHIAN, S.; VOSGUERITCHIAN SBE, BUZATO, S. 2006. Sexual reproduction of *Dyckia tuberosa* (Vell.) Beer (Bromeliaceae, Pitcairnioideae) and pant-nimalinteraction. **Revista Brasileira de Botânica**, 29: 433-442.

WILLIAMS, W., 2006. The biology of temporary Waters. Oxford University Press, United States.

Worms World Registre of Marine Spicies <[www.marinespecies.org](http://www.marinespecies.org)> Acesso em 30 de setembro de 2021

ZANIN, E.M. e TUSSET, C. 2007. *Vriesia friburgensis* Mez: Distribuição vertical da espécie e fauna associada. **Revista Brasileira de Biociências** 5: 138-140.

BE, Buzato S (2006) Sexual reproduction of *Dyckia*