



UEPB

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

MARIA EDUARDA DE SANTANA BEZERRA

**BRIÓFITAS DE UMA FORMAÇÃO DE RESTINGA NA REGIÃO
METROPOLITANA DE JOÃO PESSOA (PARQUE MUNICIPAL DE CABEDELLO,
PARAÍBA)**

**CAMPINA GRANDE
2022**

MARIA EDUARDA DE SANTANA BEZERRA

**BRIÓFITAS DE UMA FORMAÇÃO DE RESTINGA NA REGIÃO
METROPOLITANA DE JOÃO PESSOA (PARQUE MUNICIPAL DE CABEDELLO,
PARAÍBA)**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Botânica

Linha de pesquisa: Florística e Ecologia de Briófitas

Orientadora: Profa. Dra. Shirley Rangel Germano

**CAMPINA GRANDE
2022**

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

B574b Bezerra, Maria Eduarda de Santana.

Briófitas de uma formação de restinga na região metropolitana de João Pessoa (parque municipal de Cabedelo, Paraíba) [manuscrito] / Maria Eduarda de Santana Bezerra. - 2022.

29 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Shirley Rangel Germano, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."

1. Bioindicação. 2. Conservação da biodiversidade. 3. Floresta Atlântica. 4. Briófitas. 5. Brioflora regional. I. Título

21. ed. CDD 577.3

MARIA EDUARDA DE SANTANA BEZERRA

BRIÓFITAS DE UMA FORMAÇÃO DE RESTINGA NA REGIÃO METROPOLITANA
DE JOÃO PESSOA (PARQUE MUNICIPAL DE CABEDELO, PARAÍBA)

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a Coordenação do Curso Ciências
Biológicas da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Botânica
Linha de pesquisa: Florística e Ecologia de
Briófitas

Aprovada em: 13/05/2022.

BANCA EXAMINADORA

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde


Shirley Rangel Germano

Profa. Dra. Shirley Rangel Germano (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Érica Caldas Silva de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Flávia Carolina Lins da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Visão geral do Parque Natural Municipal de Cabedelo - PB.....	10
Figura 2 –	Riqueza específica das famílias de briófitas encontradas no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB (em %).	13
Figura 3 –	Ilustração das adaptações morfológicas de <i>Calymperes palisotii</i> : (A) Hábito; (B) Gemas; (C) Células basais e marginais diferenciadas. <i>Cheilolejeunea rigidula</i> (D) com anfigastros diferenciados no mesmo indivíduo (Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB)	14
Figura 4 –	Ilustração das adaptações morfológicas dos lóbulos de <i>Frullania ericoides</i> : (A) Vista ventral do lóbulo laminar; (B-C) Presença de lóbulos sacados e laminares na mesma planta (Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB)	15
Figura 5 –	Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB. (A) Queimada; (B) Clareiras; (C) Descarte ilegal de lixo; (D) Uso indevido da área.....	16
Figura 6 –	Guildas de luminosidade das briófitas ocorrentes no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB.	17
Figura 7 –	Formas de reprodução das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB.	18
Figura 8 –	<i>Acrolejeunea torulosa</i> (Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB), 2022: (A-B) Hábito; (C) face adaxial; (D) face abaxial; (E) Anfigastros (F) Células do lobo.....	19
Figura 9 –	Ilustração de <i>Bryum pabstianum</i> Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB, 2022: (A-B) Hábito; (C) Filídios; (D) Ápice do filídio; (E) Células do filídio	20

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Distribuição mundial e no Brasil, formas de vida e grupo ecológico das briófitas ocorrentes no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB.*Novas ocorrências para o estado (cf. a confirmar); °Citada recentemente.....	11
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	07
2	REFERENCIAL TEÓRICO	08
2.1	Restinga	09
3	METODOLOGIA	09
3.1	Área de estudo	09
3.1.1	<i>Coleta do material botânico</i>	10
3.1.2	<i>Identificação das amostras e análise dos dados</i>	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1	Florística	11
4.1.1	<i>Formas de vida e grupo ecológico</i>	16
4.1.2	<i>Comentários gerais sobre as novas ocorrências</i>	18
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	20
	APÊNDICE A – DOCUMENTO DE CRIAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE CABEDELO	27

**BRIÓFITAS DE UMA FORMAÇÃO DE RESTINGA NA REGIÃO
METROPOLITANA DE JOÃO PESSOA (PARQUE MUNICIPAL DE CABEDELLO,
PARAÍBA)**

BRYOPHYTES FROM A BEACH FORMATION IN THE METROPOLITAN REGION OF
JOÃO PESSOA (PARQUE MUNICIPAL DE CABEDELLO, PARAÍBA)

Maria Eduarda de Santana Bezerra¹

RESUMO

As restingas são remanescentes de Floresta Atlântica litorânea alvo de intensa ocupação urbana, seja por especulação imobiliária ou outras intervenções, o que torna as áreas ainda restantes fundamentais para proteção e conservação da biodiversidade. O Parque Natural Municipal de Cabedelo (Paraíba) é um fragmento de restinga urbana cujos efeitos deletérios da antropização são visíveis e que foi instituído como Parque pelo Decreto Municipal nº 12/ 2003. Dada sua importância, nesta área, objetivou-se realizar o levantamento da comunidade de briófitas, segundo maior grupo de plantas em riqueza e que tem, reconhecidamente, caráter bioindicador. Para isso, realizaram-se expedições para coleta utilizando-se método de varredura (com seis horas de esforço amostral), coletando-se briófitas em diversos substratos seguindo-se as técnicas usuais da briologia. A comunidade briofítica foi analisada quanto à forma de vida, hábito, guildas de luz e aspectos reprodutivos. Das 137 amostras de briófitas foram identificadas 13 espécies distribuídas em quatro famílias e 10 gêneros, sendo Lejeuneaceae a família de maior representatividade. Ressalta-se *Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.) Schifnn. e *Bryum pabstianum* Mull. Hal como novas ocorrências para a Paraíba. Dentre os resultados obtidos, a riqueza específica assemelha-se com as encontradas em restingas do Nordeste e Sudeste. Destaca-se o alto número de espécies generalistas e ausência de espécies especialistas de sombra e respostas morfológicas típicas de ambiente seco, o que indicava forte perturbação antrópica. Apesar disso, um maior número de hepáticas e a presença da forma de vida - trama aponta que o parque ainda possui relativa umidade atmosférica. Estudos sobre as briófitas fornecem indicações sobre a qualidade de ecossistemas naturais, tornando-se uma ferramenta importante para o conhecimento do estado de conservação dessas áreas. A importância desse trabalho se dá por sua utilidade na elaboração de um possível plano de manejo para o Parque Municipal, além de servir como subsídio ao conhecimento da brioflora regional.

Palavras-chave: Brioflora regional. Bioindicação. Conservação da biodiversidade. Remanescente de Floresta Atlântica. Briófita.

ABSTRACT

The restingas are the target of intense urban occupation. Thus, the remaining stretches are essential for the protection and conservation of biodiversity. The Municipal Natural Park of Cabedelo in the State of Paraíba is a fragment of urban restinga that has been suffering from intense anthropic activities. In this perspective, the present study aimed to carry out a floristic survey of the brioflora community of the Municipal Natural Park of Cabedelo, relating it to its conservation character. For this, expeditions were carried out where the collection of botanical material was carried out, through scanning methodologies, collecting the bryophytes in

¹Graduanda do curso de Ciências biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB;
maria.bezerra@aluno.uepb.edu.br

different substrates using the usual techniques of bryology. Thirteen species distributed in four families and 10 genres were recorded. It is important to highlight two new occurrences of species for Paraíba, expanding the distribution of bryoflora in the country. Species richness is similar to those found in restingas in the Northeast and Southeast of Brazil. Highlighting the high number of generalists and the absence of shade specialist species and typical morphological responses indicative of environments suffering disturbances. In this perspective, bryoflora provides an important bioindicator role of ecosystem quality, becoming an important tool for the study of biodiversity and conservation, positioning this work as essential for possible management plans in the park and serving as a subsidy and knowledge for the regional bryoflora.

Keywords: Regional bryoflora. Bioindication. Biodiversity conservation. Remnant of Atlantic Forest. Bryophyte.

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, que ocupa 15% do território brasileiro, é um bioma complexo e de grande importância para diversidade biológica mundial sendo considerado rico em flora e fauna, e um dos maiores *hotspots* de biodiversidade do mundo (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021).

Uma das formações da Floresta Atlântica, ecossistema composto por um mosaico de vegetação, é a restinga, e cobre cerca de 70% do litoral brasileiro e apesar de sua importância, encontra-se extremamente ameaçada pela atividade antrópica (NASCIMENTO, et al. 2021).

As restingas sofrem expressiva influência oceânica e/ou limnológica gerando uma complexidade estrutural natural e elevada biodiversidade. Os remanescentes de restinga caracterizam-se por serem formações costeiras originadas pela sobreposição de sedimentos em ambientes marinho, continental ou transicional e que podem, também, estar associadas a grandes rios ou cavidades próximas à costa; cuja vegetação é arbórea, arbustiva e herbácea (WALBER, 2014).

Uma das grandes representantes dessa biodiversidade são as briófitas (DEWES, et al. 2021). Esse grupo constitui-se um elo de ligação entre o ancestral algal (provavelmente as Zygnematophyceae) e as embriófitas vasculares sem sementes.

Compreendem três linhagens: Bryophyta (musgo), Marchantiophyta (hepáticas) e Anthoceroophyta (antóceros). A filogenia deste grupo tem sido bastante debatida, e recentemente, em trabalho sobre os estômatos das briófitas, Harris et al. (2020) confirmam que musgos e hepáticas são monofiléticos, enquanto que os antóceros seriam considerados grupo irmão de todas as outras plantas terrestres (RENSING, 2018; COLE, et al. 2019).

Devido às suas características morfológicas e fisiológicas, as briófitas refletem diretamente o estado de conservação do ambiente onde se encontram, tornando-se assim essenciais para o monitoramento dos ecossistemas como este em estudo (GLIME; GRADSTEIN, 2020).

O conhecimento da biodiversidade em áreas protegidas ainda é incipiente e a proteção dessa variedade biológica depende de trabalhos como este (OLIVEIRA, et al. 2017). O estudo de briófitas em restingas demonstra-se essencial, uma vez que, o papel ecológico destas plantas contribui diretamente para uma avaliação da bioindicação na área, método este usado a décadas para verificar a qualidade ambiental (CARA, et al. 2018).

Diante disso, o presente trabalho objetivou realizar um levantamento brioflorístico do Parque Municipal de Cabedelo-PB, relacionando o caráter bioindicador das briófitas com o estado de conservação da área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Briófitas são as plantas mais simples morfológicamente do reino Plantae e juntamente com líquens e cianobactérias, podem ser as primeiras colonizadoras no evento de sucessão vegetal (BORDIN, 2009) o que as tornam pioneiros nos ecossistemas em regeneração.

Destaca-se que as briófitas são atuantes na sucessão ecológica em florestas, sendo ativos na contenção da erosão do solo, e na capacidade de reter água - umidade, fornecendo assim condições para o estabelecimento e o crescimento de outras plantas no processo de sucessão. Além disso, são habitat para pequenos animais, como os insetos (GLIME, 2017).

Apesar da sua simplicidade são capazes de ocupar os mais diversos ambientes com os mais variados climas, contudo por possuírem vasos condutores não lignificados ou rudimentares (avasculares) essas plantas têm sua exuberância em ambientes úmidos, uma vez que precisam da água para completar seu ciclo de vida, já que a célula masculina – o anterozóide – é flagelada (GRADSTEIN, 2001).

Da mesma forma, possuem a capacidade de ocupar os mais diversos substratos colonizando troncos vivos e ramos sendo então chamadas de corticícolas, ou crescendo sobre folhas – epífilas; epíxilas quando encontradas sobre troncos e galhos em decomposição, terrícolas ao habitar o solo e rupícolas se estiverem presentes na superfície de pedras e rochas (GRADSTEIN, et al. 2001).

As briófitas exercem um importante papel no ecossistema uma vez que, esse grupo reflete morfológicamente e fisiologicamente às condições oferecidas pelo ambiente. Sendo assim, estas respostas podem ser usadas para entender e explicar fatores ambientais bióticos e/ou abióticos (DEANE-COE STANTON, 2017).

São plantas poiquilohídricas (não possuem controle do seu potencial osmótico corporal) e dessa forma, reagem sensivelmente às variações de umidade, temperatura e luminosidade, sendo reconhecidamente utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental (LISBOA ILKIUBORGES, 1995), da integridade de fragmentos florestais e de mudanças climáticas.

Importante ressaltar que traços ecológicos das briófitas como forma de vida, colonização de substratos, reprodução, podem sugerir características adaptativas às condições ambientais que estão expostas nas áreas de colonização (BATISTA, et al. 2018).

Dada a sua importância ecológica, o conhecimento brioflorístico de uma dada região pode ser uma ferramenta importante no diagnóstico de preservação/antropização de uma dada área (DEANE-COE STANTON, 2017), principalmente quando é um fragmento de Floresta Atlântica, como a restinga, que é reconhecidamente, em sua maioria, composto por um mosaico vegetacional.

Algumas pesquisas sobre a brioflora de restingas são registradas, principalmente, para o sudeste do país, como: Behar et al. 1992, Visnadi e Vital (1995) no Espírito Santo; Yano e Costa (1994), Costa e Yano (1998), Costa et al. (2006), que registraram 65 espécies para o Rio de Janeiro; e para São Paulo, foram registradas 268 espécies de briófitas nos trabalhos de Visnadi (2004, 2009, 2010), Vital e Visnadi (2000) Yano e Peralta (2006), Peralta e Yano (2008).

Trabalhos mais recentes no sul do país, apresentam resultados interessantes como por exemplo o de Yano e Bordin (2015) que realizaram um inventário florístico das briófitas do Rio Grande do Sul, trazendo como resultados: 46 briófitas sendo 21 musgos e 25 hepáticas. Já Weber et al. (2015) inventaria uma área de restinga em Imbé-RS e trazem números similares (47 briófitas), porém, ressalta-se a maior riqueza de musgos (30 espécies) em relação às hepáticas (17 espécies).

Para o sudeste do Brasil, Lima (2020) trabalhou com briófitas de um trecho de restinga no Parque Nacional da Serra da Bocaina localizado entre as cidades do Rio de Janeiro e São

Paulo apresentando um número bastante significativo, 486 espécies na área, estudo pioneiro de sobre a brioflora do referido parque.

Especificamente para as restingas do Nordeste o número de pesquisas desenvolvidas ainda é incipiente, podendo-se citar: Bastos e Yano (2006) que relacionaram 29 espécies para a Bahia na região metropolitana de Salvador; Oliveira e Bastos (2014) que analisaram uma reserva em Michelin (BA) realizando o levantamento florístico das briófitas epífitas, apontando 206 táxons infragenéricos.

Vale destacar Silva et al. (2016) que caracterizam a brioflora de sete restingas nordestinas comparando-as com restingas do Sudeste do país. Dentre os Estados com restingas analisadas cita-se: Rio Grande do Norte e Sergipe, incluindo a APA de Mamanguape na Paraíba que registrou um total de 13 espécies de briófitas.

2.1 Restingas

As restingas brasileiras são caracterizadas por formações vegetacionais associadas à Mata Atlântica. De acordo com Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA possuem fitofisionomias que podem ser observadas como resultado de interações entre fatores abióticos e bióticos que variam ao longo desses diferentes ambientes.

Essas áreas compõem o mosaico vegetal que recobre as planícies costeiras, sendo encontrada em zona de praias, cordões arenosos, dunas, depressões e transições para ambientes adjacentes. Em especial, as restingas brasileiras são um ecossistema de grande vulnerabilidade que vem sofrendo com as ações antrópicas principalmente pela exploração imobiliária, retirada de areia, expansão das áreas de agropecuária e invasão de espécies exóticas (SCHLICKMANN, et al. 2016). Observa-se que as restingas são alvo de inúmeras intervenções, mesmo sendo um remanescente essencial à biodiversidade, e possuir relevância ecológica já que desempenham um papel importante na estabilização de sedimentos, evitando processos erosivos (SANTOS, et al. 2017).

Mesmo possuindo notável importância ambiental de fauna e flora em 2020 a Resolução 303/2002, que norteava a preservação das APP's, a proteção dos manguezais e restingas foi revogada pelo CONAMA; liberando essas áreas para exploração principalmente para retirada de madeira (NASCIMENTO, et al. 2021; REIS, 2020). Dessa forma o desenvolvimento de pesquisas científicas em áreas de restingas se torna essenciais, uma vez que são áreas abundantes no litoral brasileiro com características singulares que os torna um berço de biodiversidade e riqueza de espécies.

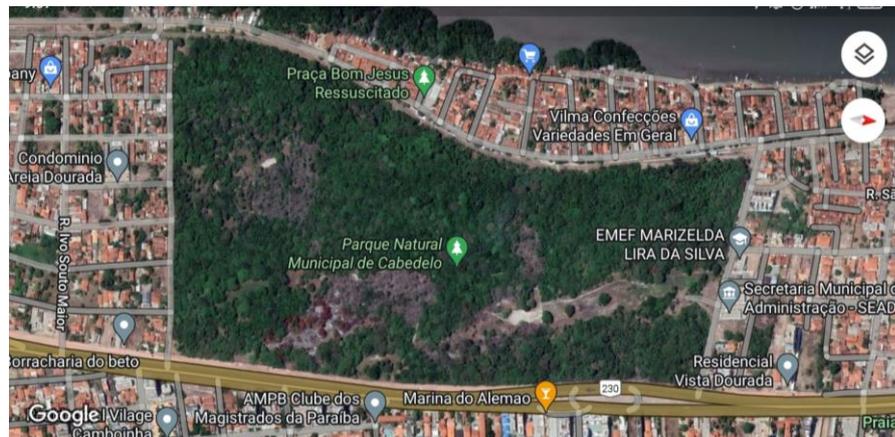
3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

Parque Natural Municipal de Cabedelo (PNMC) é um remanescente de floresta Atlântica - formação de restinga localizado no perímetro urbano no bairro Jardim Manguinhos entre as coordenadas 6°59'55" S a 7°00'42" S e 34° 49'47" O e 34° 50'06" O. É uma área de aproximadamente de 52 hectares (Figura 1); possui clima quente, úmido e devido as correntes vindas do litoral a umidade do ar pode chegar a 77% (LIMA, 2015).

Essa área passou a ser protegida, em 16 de abril de 2003, pelo Decreto Municipal nº 12 estando sob a responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente e Aquicultura da Prefeitura, deixando de ser uma Área de Preservação Ecológica (APE) para ser uma Unidade de Conservação (UCs) na categoria de "Parque" (LIMA PESSOA-GUTIERRES, 2021).

Figura 1: Visão geral do Parque Natural Municipal de Cabedelo - PB.



Fonte: Imagem Google maps

Segundo a Lei Federal nº 9.985/2000 o objetivo de áreas como essa é a preservação de ecossistemas naturais que possuem grande importância ecológica, científica, proporcionando estudos e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e preservação. O Decreto Municipal nº 12 de criação do Parque Natural Municipal de Cabedelo propõe:

- Art. 2: I preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, admitindo-se apenas o uso indireto e controlado dos recursos;
 II - Proteger espécies novas, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção;
 III - possibilitar a realização de estudos, pesquisas e trabalhos de interesse científico;
 IV - Proteger a beleza cênica e paisagística. (Apêndice A)

Segundo Lima e Pessoa-Gutierrez (2021) as UCs não são áreas intocáveis, são ambientes que podem contribuir com a qualidade de vida da sociedade por meio de seus serviços ecossistêmicos. Os Parques admitem visitação pública e estas podem ocorrer seguindo restrições estabelecidas no Plano de Manejo e a política estabelecida pelo órgão responsável.

3.1.1 Coleta do material botânico

Para realização do estudo foi utilizado o material coletado em 2019 no Parque Natural Municipal de Cabedelo, utilizando-se o método de esforço de amostragem, delimitando-se um dia de exploração (cerca de seis horas de varredura). Devido à situação acometida pela pandemia da Sars-Cov-19 não foi possível identificar todo o material coletado. Com o retorno das atividades concluiu-se a identificação e uma nova coleta foi realizada para complementação dos dados, utilizando metodologia similar.

Investigou-se os substratos de relevância para briófitas, solo, tronco vivo, tronco morto e rocha, coletando-se aleatoriamente, amostras (apresentando esporófito ou não) de no mínimo 10cm² (GRADSTEIN, et al. 2001).

As briófitas foram fotografadas *in situ* visando elaborar um banco de imagens. Além disso, durante a coleta foram feitas anotações dos microambientes e substrato de ocorrência e outras informações relevantes para o reconhecimento das espécies (FRHAM, 2001).

3.1.2 Identificação das amostras e análise de dados

As amostras de briófitas foram identificadas, após análise morfológica, com base na literatura especializada, principalmente: Frahm 1991; Sharp et al. 1994; Gradstein Costa 2003; Costa 2008. A classificação adotada é apresentada por Goffinet e Shaw (2009) com possíveis atualizações de artigos ou revisões recentes. A atualização da nomenclatura foi procedida consultando-se o site W3MOST -www. mobot.org/ W3T/ search/ most. Html e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – REFLORA.

A identificação do endemismo e as espécies ameaçadas foram consultadas as obras de Gradstein et al. (2001); Gradstein e Costa (2003); Yano et al. (2019), dentre outros, bem como as listas vermelhas (“Red List”) da The World Conservation Union - IUCN (www.iucnredlist.org) e da BIODIVERSITAS (www.biodiversitas.org.br).

Para a observação das adaptações morfológicas foram utilizados trabalhos diversos como o de Silva et al. (2016) – tendo como foco as adaptações foliares como por exemplo - disposição dos filídios, presença ou ausência e tipos de costa, margens do filídio, células alares e etc. (GLIME, 2017).

A metodologia de preservação e herborização das amostras é a empregada usualmente, em briologia (YANO, 1984; BRITO PÔRTO, 2000). Todo o material testemunho foi registrado e depositado no Herbário HACAM – Manoel Arruda Câmara – Universidade Estadual de Paraíba.

Para a seleção das espécies de briófitas quanto ao seu potencial bioindicador foram consideradas as formas de crescimento coxim, tufo, tapete, trama, dendróide, pendente e flabeliforme (MÄGDEFRAU, 1982). Quanto a tolerância à luminosidade e dessecação, as espécies foram classificadas em: generalistas, típicas de sol e típicas de sombra (GRADSTEIN, et al. 2001).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Florística

Dentre as 137 amostras coletadas, obtiveram-se 13 espécies de briófitas, sendo seis representantes da divisão musgos e oito de hepáticas, distribuídas em quatro famílias (duas de musgos e duas de hepáticas) e dez gêneros (quatro musgos e seis hepáticas) (Quadro 1).

Quadro 1: Distribuição mundial e no Brasil, formas de vida e grupo ecológico das briófitas encontradas no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB. *Novas ocorrências para o estado (cf. a confirmar). ° Citadas recentemente.

(Continua)

Família/espécie	Distribuição mundial	Distribuição no Brasil	Forma de vida	Grupo Ecológico
Bryaceae				
<i>Rosulabryum capillare</i> (Hedw.) Pedersen	Pantropical	BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PB, PI, PR, RJ, RN, RO, RS, SC e SP	Tufo	Generalista

Quadro 1: Distribuição mundial e no Brasil, formas de vida e grupo ecológico das briófitas encontradas no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB. *Novas ocorrências para o estado (cf. a confirmar). ° Citadas recentemente.

(Conclusão)

Família/espécie	Distribuição mundial	Distribuição no Brasil	Forma de vida	Grupo Ecológico
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	Pantropical	AC, AM, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO	Tufo	Generalista
* <i>Bryum pabstianum</i> Müll. Hal	Neotropical	BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP	Tufo	Especialista de sol
Calymperaceae				
<i>Calymperes palisotti</i> Schwagr.	Amplamente distribuída	AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, MA, PB, PE, PI, RN, SE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR	Tufo	Generalista
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	Pantropical	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Tufo	Generalista
Frulaniaceae				
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	Pantropical	AL, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MG, PA, PB, PR, PE, RJ, RS, RO, SP, SC, AC AM	Trama	Especialista de sol
<i>Frullania gibbosa</i> Nees	Neotropical	AC, AM, AP, PA, RO, BA, PB, PE, DF, GO, MG MS ES, MG, RJ, SP, SC	Trama	Especialista de sol
Lejeuneaceae				
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) Schust.	Pantropical	AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RR, SC, SP, TO	Trama	Generalista
* <i>Acrolejeunea torulosa</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn	Neotropical	AC, AL, AM, BA, PI, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SP, PR, RS	Trama	Especialista de sol
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Cosmopolita	AC, AM, AP, PA, RO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Trama	Generalista
° <i>Aphanolejeunea truncatifolia</i> Horik.	Pantropical	AM, BA, ES, MS, MG, PE, RJ, RS, CA, SP	Trama	Generalista
° <i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	Pantropical	PA, PB, SE, ES, SP, PR, RS, SC	Trama	Generalista
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	Pantropical	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP	Trama	Generalista

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

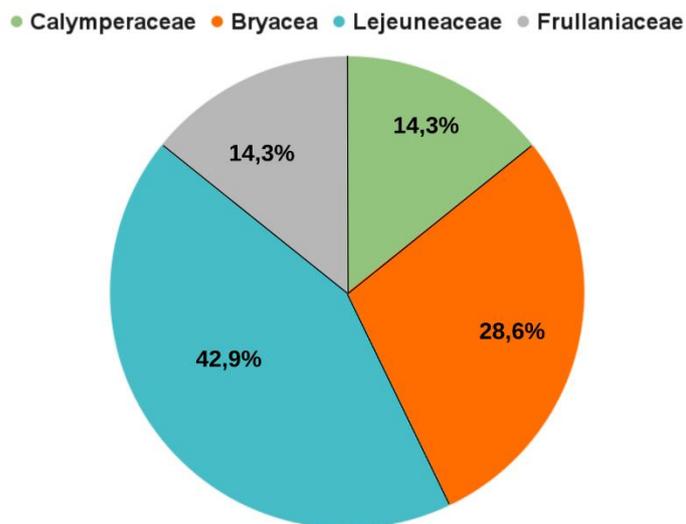
Diante destes dados, observa-se que dentre as hepáticas a família de maior riqueza específica foi Lejeuneaceae com 42,9% das amostras inventariadas, seguida de Frullaniaceae 14,3% (Figura 2).

De acordo com os levantamentos brioflorísticos realizados por Bastos e Yano (2006) em uma restinga da Bahia; Silva et al. (2016) em várias restingas do Nordeste, e Heidtmann (2012) em um fragmento de mata de restinga subtropical, corrobora-se a maior expressividade de hepáticas, e apontam Lejeuneaceae com a família de maior riqueza específica. Esses resultados eram esperados pois é a família mais representativa entre as hepáticas e a mais diversa no mundo.

Dentre os musgos, a família de maior representatividade foi Bryaceae com 28,6%, uma vez que é mais resistente a fragmentos urbanos, e desempenham um papel importante na sucessão e colonização de ambientes hostis e submetidos a perturbações (VISNADI, 2019). Calymperaceae com 14,3% vem em seguida e, segundo Gradstein et al. (2001) são famílias reconhecidamente representativas nas florestas tropicais úmidas, além de serem comuns em florestas costeiras como as restingas (FARIAS, et al. 2017) (Figura 2).

Figura 2: Riqueza específica das famílias de briófitas encontradas no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB (em %).

FAMÍLIA DE BRIÓFITAS



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

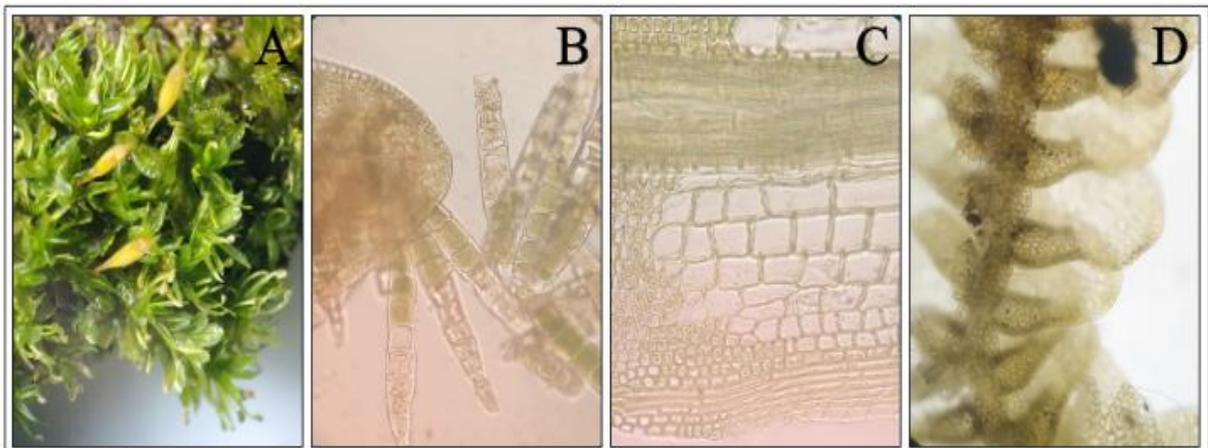
Do total de espécies identificadas, ressalta-se a presença de *Acrolejeunea torulosa* e *Bryum pabstianum* como novas ocorrências para a Paraíba. O trabalho de Silva et al. (2016) desenvolvido nas restingas do Nordeste, entre outros, como Imbasahy et al. (2009); Silva e Piassi (2010); Borges e Silva (2018) já apontam registros da *A. torulosa*. Vale dizer que o número de trabalhos desenvolvidos nas restingas nordestinas ainda é incipiente, sendo este pioneiro para a Paraíba, explicando a provável razão da espécie ainda não ter sido descrita. Destaca-se também as espécies *M. globosa* e *A. truncalifolia* citadas pela primeira vez no trabalho de Silva et al. (2019).

As espécies mais frequentes foram *C. palisotii* (42,2%) e *C. rigidula* (19,8%), ambas são generalistas e apresentam adaptações para tolerar a dessecação. De acordo com Silva e Pôrto (2009) essas espécies são menos exigentes em relação ao microambiente em que se estabelecem (BATISTA et al. 2018)

Por exemplo, o musgo *C. palisotii* possui características morfológicas para tolerar o estresse hídrico, uma vez que possui células basais e marginais diferenciadas que lhe garante maior armazenamento de água, além da sua disposição acrocárpica que diminui a dissecação em ambientes de estresse. Além disso, foi encontrado em fase reprodutiva assexuada e sexuada (Figura 3 A-C). A reprodução assexuada garante a manutenção de populações, principalmente quando os fatores ambientais são desfavoráveis como as encontradas no PNMC para a reprodução sexuada, que exige condições de maior umidade (GLIME, 2017)

C. rigidula é uma hepática morfológicamente bastante variável, que muitas vezes podem refletir as condições oferecidas pelo ambiente. Observou-se, no material coletado, anfigastros de tamanhos diferentes e lóbulos bastante inflados, sendo estas características obtidas durante sua evolução para tolerar ambientes perturbados (Figura 4 D).

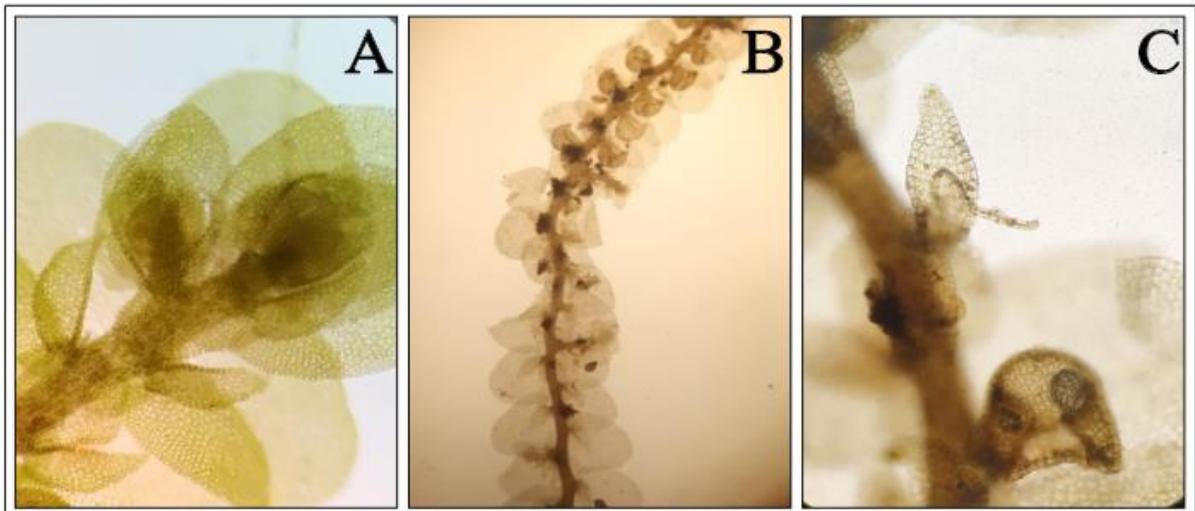
Figura 3: Ilustração das adaptações morfológicas *Calymperes palisotii*: (A) Hábito; (B) Gramas; (C) Células basais e marginais diferenciadas. *Cheilolejeunea rigidula* (D) com anfigastros diferenciados no mesmo indivíduo (Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB)



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Frullania ericoides expressou variação marcante do lóbulo na mesma planta (Figura 4), formando lóbulos sacados e laminares. Essa condição nos mostra que apesar do Parque sofrer imensamente com o desmatamento e as queimadas, a mata ainda apresenta umidade significativa. Este resultado condiz com o trabalho de Lima (2019) que aponta *F. ericoides* e *F. gibbosa* como espécies normalmente encontradas em regiões de climas mais quentes, geralmente apresentando com lóbulos galeados, porém os laminares, quando presentes, expressam maior umidade ambiental.

Figura 4: Ilustração das adaptações morfológicas dos lóbulos de *Frullania ericoides*: (A) Vista ventral lóbulo laminar; (B-C) Presença de lóbulos sacados e laminares na mesma planta (Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O padrão de distribuição geográfica mundial das briófitas apresenta 61,5% de espécies Pantropicais, seguido pelas Neotropicais (23,1%). As briófitas de regiões tropicais apresentam padrão de distribuição predominantemente Neotropical e/ou Paleotropical. Outros trabalhos realizados em áreas, apontam resultados contrários aos obtidos neste estudo, Imbassay (2009) cujos números são: Neotropical 35% e Pantropical 26%. Já Silva et al. (2016) sobre comunidades de briófitas de restingas no Nordeste, apresentaram 52,7% de espécies Neotropicais e 31% de Pantropicais.

A análise sobre os microambientes de ocorrência revelou a predominância de briófitas corticícolas 74,5% e epíxilas 22,4%. Provavelmente, isso ocorre devido à disponibilidade dos substratos no ambiente de estudo e está relacionado aos microclimas e a estrutura florestal. Corroborando com os resultados encontrados por Weber et al. (2015) que cita predominância das briófitas corticícolas uma vez que, florestas de restingas tem prioritariamente vegetação arbórea.

O baixo número de espécies terrícolas (2,7%) se deve a camada de serapilheira e a aridez das restingas que torna o solo inóspito para muitas espécies de briófitas (BATISTA, et al. 2018). Como representantes colonizadores desse substrato, houve a predominância dos musgos da família Bryaceae. As espécies *B. pabstianum*, *B. coronatum* e *R. capillare* são terrícolas e foram encontradas em ambientes de clareira, visto que o PNMC apresenta extensas áreas de desflorestamento.

O PNMC é uma floresta de restinga bastante antropizada, ao longo de sua área encontram-se enormes clareiras, extensas faixas de queimadas assim como depósitos de lixos e locais de uso inapropriado para criação de animais e até cultos (Figura 5). Esta intensa intervenção reflete diretamente na comunidade de briófitas da área. Exemplo é a ausência de epífilas PNMC indica que existe uma perturbação do ecossistema (GENTIL MENEZES, 2011). As briófitas epífilas são especialistas e as primeiras a desaparecerem diante de alterações ambientais (SIERRA, et al. 2019).

Figura 5: Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB. (A) Queimada; (B) Clareiras; (C) Descarte ilegal de lixo; (D) Uso indevido da área.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

4.1.1 Formas de vida e grupos ecológicos

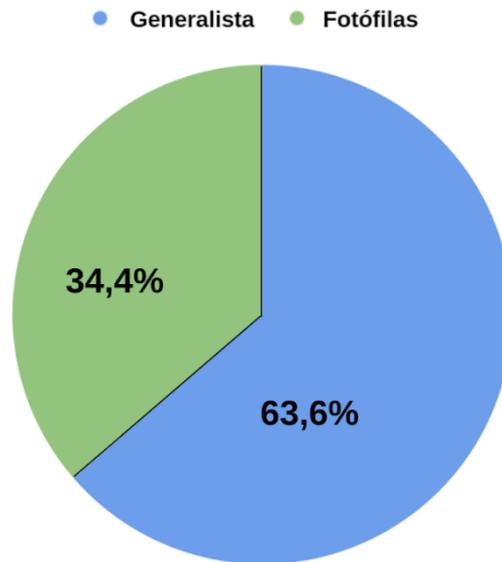
Quanto às formas de vida, houve predominância de trama 50,4%. Esse resultado era esperado pela predominância de plantas corticícolas, além disso, a forma de vida trama está relacionada com ambiente de alta disponibilidade de umidade atmosférica sendo considerada vulnerável à dessecação (GLIME, 2017; IMBASSAHY, et al. 2009). Essa forma de crescimento caracteriza-se por se aderir ao substrato, espalhando-se e ramificando-se o que garante a planta uma maior captura de água para o gametófito (MÄGDEFRAU, 1982; GLIME, 2017).

Já a forma de vida tufo (48,6%) está relacionado com a disponibilidade de luz e água no ambiente, sendo encontradas sobre solo arenoso (MÄGDEFRAU, 1982). Segundo Batista et al. (2018) é a forma de vida mais tolerantes e são constantemente encontradas em locais expostos a altas intensidades de luz incidente e baixos níveis de umidade, além disso a taxa de evaporação de espécies com a forma de vida tufo é muito menor que as demais (GLIME, 2017).

Quanto às guildas de luz, 63,6% das espécies de briófitas identificadas são generalistas (Figura 6) e consideradas ruderais, esse resultado reflete o estado de conservação do PNMC, uma vez que, briófitas generalistas predominam em ambientes perturbados sendo menos afetada pela modificação do habitat. Adler e Tanner (2015) apontam que fragmentos urbanos como este, passam por processos de transformação acelerados, perturbações irregulares e localizadas, motivo positivo para estabelecimento de espécies generalistas.

Espécies como *C. palisotii*, *C. rigidula*, *M. globosa*, classificadas como generalistas e foram as mais frequentes; os trabalhos de Yano e Câmara (2004) e Fagundes (2013) apontam essas espécies como típicas de ambientes perturbados e possuem amplitude ecológica pois são resistentes a grandes intensidades de luz, altas temperaturas e poluição do ar (ISBOA; ILKIUBORGES, 1995; SANTOS; LISBOA, 2008)

Figura 6: Guildas de luminosidade das briófitas ocorrentes no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

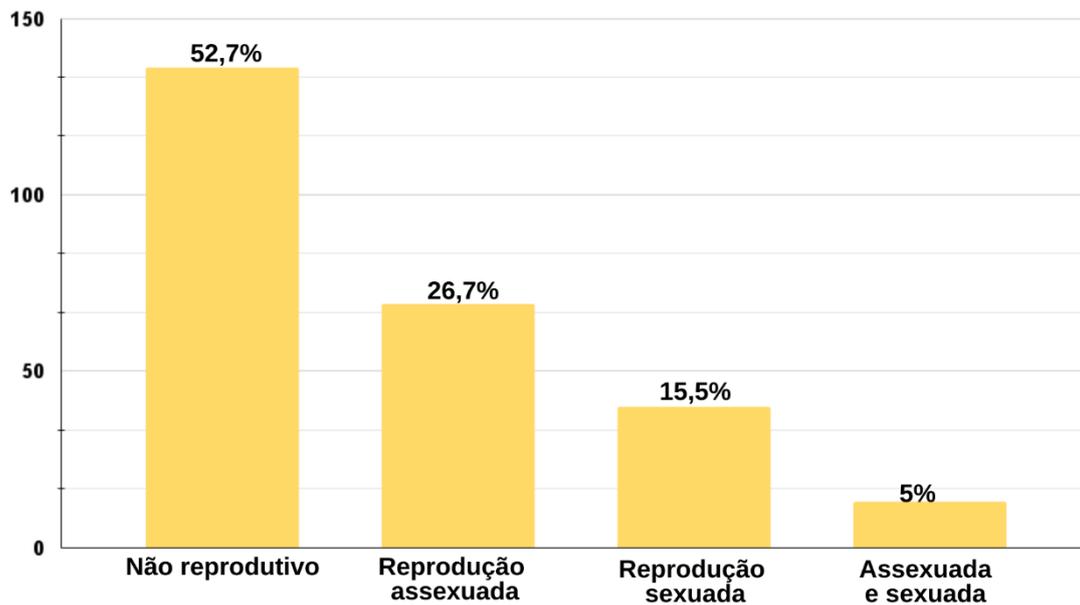
Apenas 34,4% das espécies são fotófilas, havendo a ausência de umbrófilas, estas são fortemente prejudicadas pelo desflorestamento que ocorre no PNMC. Segundo Takashima (2018) espécies com nichos mais restritos (especialistas) são mais ameaçadas pelas mudanças ambientais do que as generalistas.

Ao compararmos estes dados com levantamento realizado com Silva et al. (2016) em restingas do Nordeste, nota-se a repetição no alto número de generalistas, poucas especialistas, e ausência de típicas de sombra. Podemos associar esses resultados à intensa atividade antrópica, principalmente desmatamento para fins imobiliários, problema recorrente nas restingas brasileiras.

Essas perturbações ambientais podem influenciar diretamente nos processos reprodutivos das briófitas e estas adotam diversas estratégias para reprodução uma vez que dependem da água para se reproduzirem (GLIME, 2017). No PNMC foi registrada 26% de reprodução vegetativa e/ou assexuada (por meio de gemas), Batista et al. (2018) aponta que a reprodução assexuada garante a manutenção da população em ambientes de estress hídrico. 15% sexuada, este resultado era esperado devido a maior demanda de água para esse tipo de reprodução. 52,7% estavam estéreis, Silva (2011) aponta que o déficit de mecanismos de reprodução indica condições ambientes desfavoráveis que influenciam diretamente os processos reprodutivos das briófitas (BATISTA, et al. 2018) (Figura 7).

Figura 7: Formas de reprodução das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB.

Fertilidade



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

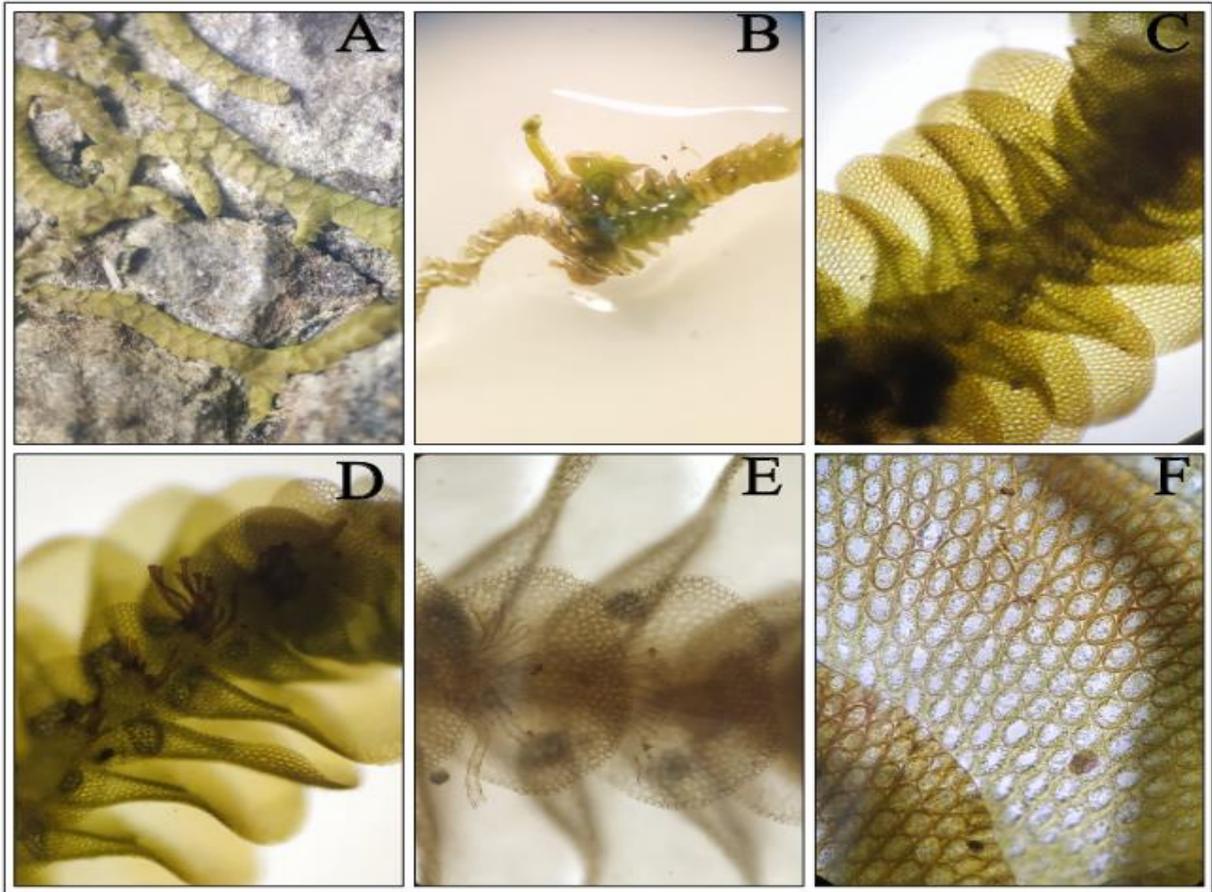
4.1.2 Comentários gerais sobre as novas ocorrências

Acrolejeune torulosa (Lehm. & Lindenb.) (Figura 8)

Material examinado: BRASIL. Paraíba: Cabedelo, 2019, fragmento urbano de restinga, Bezerra s/n (HACAM).

Comentário: Hepática folhosa possui lobo, lóbulo com a presença de cinco dentes, anfigastro inteiro, merófito com quatro células de largura, trígonos cordados, disposição súcuba.

Figura 8: *Acrolejeunea torulosa* (Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB), 2022: (A-B) Hábito; (C) face adaxial; (D) face abaxial; (E) Anfigastros (F) Células do lobo.



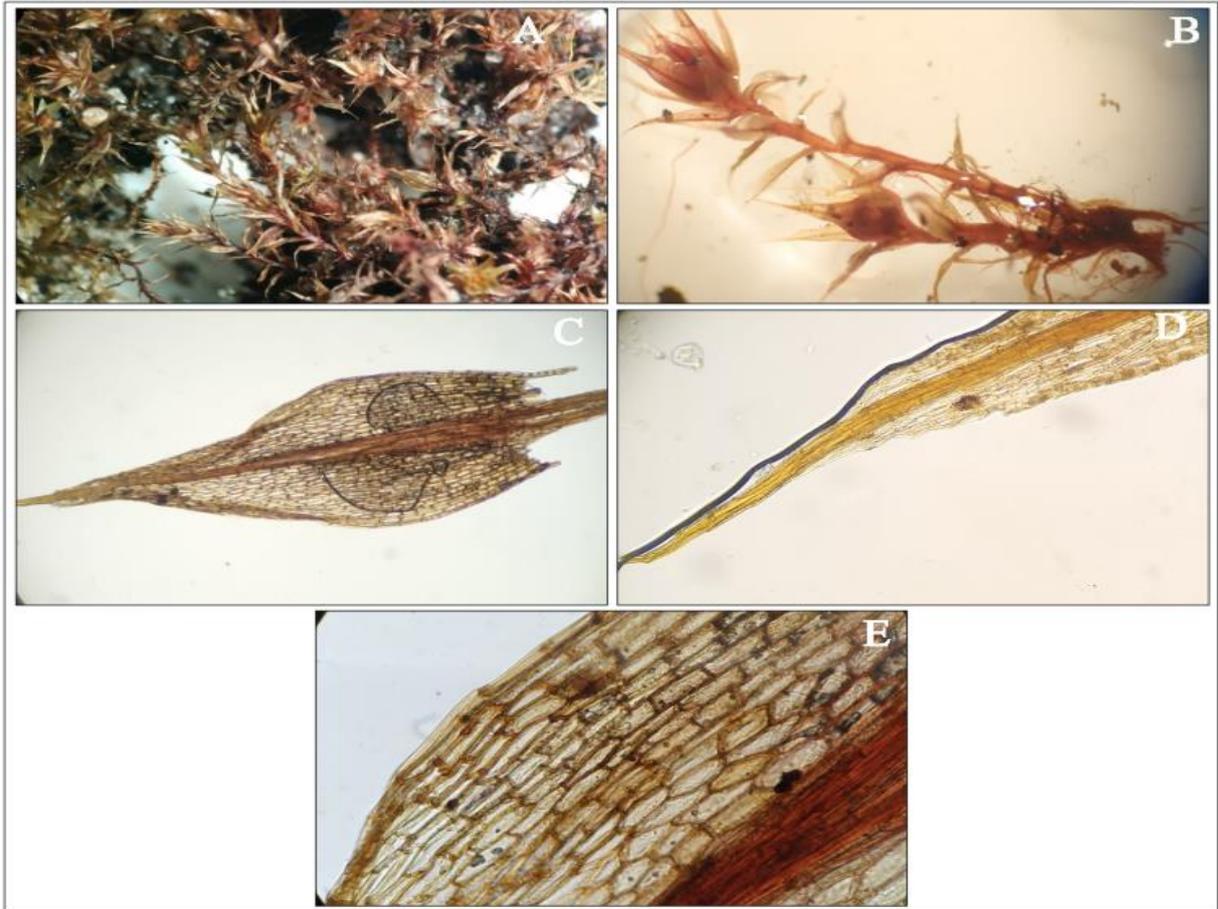
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Bryum pabstianum (Müll.) Hal (Figura 9)

Material examinado: BRASIL. Paraíba: Cabedelo, 2019, fragmento urbano de restinga, Bezerra s/n (HACAM).

Comentário: Musgo acrocárpico, em tufo, terrícola, filídios lanceolado agrupados no ápice do caulídio, imbricados, ápice levemente serrilhado, costa excurrente, células do filídio hexagonais, margem com células alongadas, papilas ausentes.

Figura 9: Ilustração de *Bryum pabstianum* Parque Natural Municipal de Cabedelo-PB, 2022: (A-B) Hábito; (C) Filídios; (D) Ápice do filídio; (E) Células do filídio.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

5 CONCLUSÃO

A brioflora do Parque Natural Municipal de Cabedelo reflete problemas ambientais que este ecossistema sofre devido a ações antrópicas, apresentando em sua maioria espécies generalistas com ampla distribuição entre os trópicos, mecanismos de reprodução típicos de plantas sob estresse hídrico, devido ao intenso desmatamento, queimadas e depósito indevido de lixo.

Mesmo em estágio avançado de eutrofização a mata ainda apresentou maior número de hepáticas, resultado positivo pois são as primeiras a sumir em altos graus de perturbação, outras características como os lóbulos laminares de *F. ericoides* e o número elevado de forma de vida trama aponta que o PNMC ainda apresenta significativa umidade atmosférica.

Diante do exposto, informações adquiridas por este estudo irão contribuir para futuros trabalhos que possam ser desenvolvidos em outros fragmentos de restingas na Paraíba ou até mesmo Parque Natural Municipal de Cabedelo, sendo este essencial para futuras comparações da flora e seu estado de conservação. Contribuindo para a sua conservação deste parque e das restingas no Nordeste do Brasil.

REFERÊNCIAS

ADLER, F.; TANNER, C. J. **Ecossistemas urbanos: princípios ecológicos para o ambiente construído**. Ed.1, p.384. Oficina de Textos, São Paulo. 2015.

BASTOS, C. J. P.; YANO, O. Briófitas de restinga das regiões Metropolitana de Salvador e Litoral Norte do Estado da Bahia, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**. v.18, pp.197-205. 2006.

BATISTA W. V. S. M. **Assembleias de briófitas em florestas úmidas da chapada do araripe, CE: montagem de comunidades e potencial bioindicador**. Dissertação (Mestre em biologia vegetal) Recife, 2018.

BATISTA, W.V.S.M.; PÔRTO, K.C.; SANTOS, N.D. Distribution, ecology, and reproduction of bryophytes in a humid enclave in the semiarid region of northeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.32, n.2, p.303-313, 2018.

BEHAR. L.; YANO, O.; Vallandro, G. C. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.1, p25-38.1992.

BOJACÁ, G. F. P.; **Pequenas plantas com grandes adaptações: Briófitas em afloramentos rochosos ferruginosos em Minas Gerais, Brasil**. 2017. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

BORDIN, J. **Briófitas**. 2009. Relatório (Pós-graduação em biodiversidade vegetal e meio ambiente) - Instituto de Botânica Ibt. São Paulo, 2009.

BORDIN, J. YANO, O. **Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente)- Instituto de Botânica, São Paulo, 2013.

BORGES, A.L.I.; SILVA, F. R. O.; Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Lejeuneaceae. **Rodriguesia** v.69, n.3, p.989-1012.2018.

BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 27, março, 2022.

BRITO, A. E. R. M.; PÔRTO K. C. **Guia de estudos de briófitas: briófitas do Ceará**. Ed. 3. Fortaleza: UFC edições, 2000.

CARA, A. L.; GIMENEZ, B. B. O.; PAIVA, G. A. Para uma avaliação da biondicação local, método este usado a décadas para verificar a qualidade ambiental. **UNISANTA Bioscience**. v.7, nº 2, p. 143-152. 2018.

COLE T.C.H, HILGER H.H.; GOFFINET B. **Bryophyte Phylogeny Poster (BPP)**. PeerJ Preprints; 2019. DOI: 10.7287/peerj.preprints.27571 v1.

CONAMA-CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Aprova os parâmetros básicos para análise da vegetação de restinga no Estado de São Paulo. Resolução nº 07, de 23 de julho 1996. Diário Oficial da União. N.165, p. 16386- 16390.1996.

CONAMA. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Disponível em:< <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=274>>Acesso em: 27 março, 2022.

COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. **Introdução: briófitas do Brasil**. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: SciELO Books <<http://books.scielo.org>>. Acesso em 10 março 2019.

- COSTA, D. P.; SANTOS, N. D. A importância de Reservas Particulares do Patrimônio Natural para a conservação da brioflora da Mata Atlântica: um estudo em El Nagual, Magé, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.22. n.2. p.359-372. 2008.
- COSTA, D.P.; IMBASSAHY, C.A.A.; ALMEIDA, J.S.S.; SANTOS, N.D.; IMBASSAHY, T.F.V. Diversidade das briófitas nas restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**. v.18, p.131-139.2006.
- COSTA, D. P.; YANO, O. Briófitas da restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. **Hoehnea**. v.25, n.2, p.99-119.1998.
- DEANE-COE, K. K.; STANTON, D. Functional ecology of cryptogams: scaling from bryophyte, lichen, and soil crust traits to ecosystem processes. **New Phytol.** V. 213, p. 993–995. 2017.
- DEWES, T.S.; PERALTA, D.F.; BORDIN, J. Briófitas do Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul. **Hoehnea**.v. 4. p.1-13. 2021.
- FAGUNDES, D.N. **Comunidades de Briófitas de um Fragmento de Floresta de Terra Firme no Parque Ecológico de Gunma, Pará, Brasil**. Dissertação (Mestrado em ciências ambientais) Belém. 2013.
- FARIAS, R. S.; SILVA, M. P. P.; MACIEL-SILVA, A. S.; PÔRTO, K. C. Influence of environmental factors on the distribution of *Calymperes* and *Syrrhopodon* (Calymperaceae, Bryophyta) in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil. **Flora**. v.234, p.158-164. 2017.
- FRAHM, J. P. BUCK, W. R. Manual of tropical bryology. **Tropical bryology**, v.23 p.5-201. 2001.
- FRAHM, J. P. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. **Flora Neotropica, Monograph**. v.54., n.1, p.238. 1991.
- FREY, W. KRSCHNER, H. Lebensstrategien epiphytischer Bryophyten im tropischen Tieflands- und Bergregenwald am Mt. Kinabalu (Sabah, Nord-Borneo). **Nova Hedwigia**. v.53. p.307-330. 1991.
- GENTIL, K. C. L.; MENEZES, C. R. Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero do Equador da UNIFAP. **Bióta Amazônia**.v.1, n.1, p.63-73.2011
- GUEDES, D.; BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no município de Bertiooga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.20, p.299- 311. 2006.
- GLIME, J. M. **Bryophyte Ecology**. v.1, p.5-7, 2017. Disponível em >
<https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>> acesso: 06. Jun. 2020.

- GLIME, J. M.; GRADSTEIN, S. R. 2018. **Tropics: General Ecology**. Chapt. 8-1. In: GLIME, J. M. **Bryophyte Ecology**, v. 4, Habitat and Role. E-book sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. 2020.
- GOFFINET, B. SHAW, J. **Origin and phylogenetic relationships of bryophytes**. *Bryophyte biology*. v.1, p.124 - 149. Jan. 2009.
- GRADSTEIN, R. S. CHURCHILL, S. SALAZAR, A. N. Guide to the bryophytes of Tropical America. **Memoirs of The New York Botanical Garden**. v.86, p.1-577. 2001.
- GRADSTEIN, S. R.; COSTA, D. P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of The New York Botanical Garden**. v.87, n.1, p.318. 2003.
- HEIDTMANN, L.P. **Florística e ecologia de briófitas em um fragmento de restinga no extremo sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.2012.
- HARRIS, B. J.; HARRISON, C. J.; HETHERINGTON, A. M.; WILLIAMS, T. A. Phylogenomic Evidence for the Monophyly of Bryophytes and the Reductive Evolution of Stomata, **Current Biology**, v. 30, p. 2001-2012, 2020.
- IMBASSAHY, C. A. A. COSTA, D. P. ARAUJO, D. S. D. Briófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.** v.23, n.2, p.558-570. 2009.
- KRSCHNER, H. Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East. **Turkish Journal of Botany**. Berlin. v.28, p.73-84. 2004.
- KRSCHNER, H. GHAZANFAR, S. A. Bryophytes and lichens. In: Ghazanfar S. A, Fisher M (eds.) *Vegetation of the Arabian Peninsula*. **London: Kluwer Academic Publishers**. v.25. p.99-124.1998.
- LIMA, E. **Frullania Raddi (Frullaniaceae, Marchantiophyta) no Brasil**.Dissertação(Mestrado em ciências biológicas botânica tropical)Belém, 2019.
- LIMA, J. S. **Levantamento das briófitas do Parque Nacional da Serra da Bocaina e caracterização de briófitas em troncos em decomposição**. Dissertação (Mestre em biodiversidade vegetal e meio ambiente) São Paulo. 2020.
- LIMA, W. P. **Parque Natural Municipal de Cabedelo/PB: atividades humanas e impactos ambientais**.2015. Monografia (Conclusão Curso de Bacharelado em Geografia) João Pessoa, 2015.
- LIMA, W. P.; PESSOA-GUTIERRES, H. E. Impactos ambientais no Parque Natural Municipal de Cabedelo – Estado do Paraíba (PB), **Brasil. Revista Geográfica de América Central**, v. 1, n 66, p.165-191. 2021.
- LISBOA, R. C. L.; ILKIU-BORGES, A. L.; Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadores de poluição. **Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi, Ser. Bot.** v.11, n.2, p.199-255.1995.

MÄGDEFRAU, K. Life-forms of bryophytes. In: Smith A.J.E. Bryophyte ecology. **Chapman & Hall**. New York. v.2. p. 45-58. 1982.

NASCIMENTO, L.; GUIMARÃES, R. C.; OLIVEIRA, J. F.; MEIRELES, A. J. A. Importância das restingas e os instrumentos legais de proteção diante da crescente flexibilização da legislação ambiental. **Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, Brasil, v. 15, n 2, p. 72 – 80.2021.

OLIVEIRA, H. C. BASTOS, C. J. P. Briófitas epífitas de fragmentos de Floresta Atlântica da Reserva Ecológica Michelin, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v.41, n.4, p. 631-646. 2014.

OLIVEIRA, U.; SOARES-FILHO, B.S.; PAGLIA, A.P.; BRESCOVIT, A.D.; CARVALHO, C.J.; SILVA, D.P.; REZENDE, D.T.; LEITE, F.S.F.; BATISTA, J.A.N.; BARBOSA, J. P. P. P.; STEHMANN, J.R.; ASCHER, J.S.; VASCONCELOS, M.F.; MARCO, P.; LOWENBERG-NETO, P.; FERRO, V.G.; SANTOS, A.J. Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. **Scientific reports** v.7, n.1, p.9141. 2017.

PERALTA, D. F.; YANO O. Briófitas do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, estado de São Paulo. **Iheringia, Série Botânica**. v.63, p.101-127.2008.

REIS, S. Conama derruba resoluções que restringiam o desmatamento em manguezais e restingas. **G1**, Brasília, 28 Setembro 2020. Natureza Disponível em:< <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/09/28/conama-derruba-resolucoes-que-restringiam-o-desmatamento-em-manguezais-e-restingas.ghtml>> Acesso em: 27 março 2022.

REFLORA- Flora do Brasil 2020, Algas, Fungos e Plantas; [s.d.], Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> ; Acesso em 14 abr. 2019.

RENSING, S. A. Great moments in evolution: the conquest of land by plants. **Current Opinion in Plant Biology**. v.42, p.49-54. 2018.

SHARP, A. J. CRUM, H. ECKEL, P. M. The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. v.69, p.1-1113. 1994.

SANTOS, R. C. P.; LISBOA, R. C. L. Musgos (Bryophyta) da Microrregião do Salgado Paraense e sua utilização como possíveis indicadores de ambientes perturbados. **Rodriguésia**, v.59, n.2, p. 361-368, 2008.

SANTOS, C.P.; COE, H.H.G.; RAMOS, Y.B.M; SOUZA, L.O.F.; SILVA, A.L.C.; FREIRE, D.G; SILVESTRE, C. P. et al. Caracterização das comunidades vegetais na restinga de Maricá, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. **Revista Tamoios**, v.13, n.1, p.121-135. 2017.

SCHLICKMANN, M.B.; PEREIRA, J.L.; ROCHA, A.O.; VIEIRA, G.R.; MARTINS, R. Levantamento florístico e parâmetros fitossociológicos da restinga na localidade de Morro dos Conventos, Araranguá-SC. **Revista Iniciação Científica Criciúma** v. 14, p.40-51. 2016.

SIERRA, A. M.; TOLEDO, J. J.; NASCIMENTO, H. E.; PEREIRA, M. R.; ZARTMAN, C.E. Are extinction debts reflected in temporal changes of life history trait profiles? A

fifteenyear reappraisal of bryophyte metacommunities in a fragmented landscape. **Biological Conservation**, v. 238, p. 108218. 2019.

SILVA, E. G.; S. BEZERRA, M. E. S.; VIEIRA, K. M. P.; GERMANO, S. R. Briófitas epífilas como indicadoras de qualidade ambiental: um estudo em um fragmento de mata atlântica paraibano In: **Anais do XXVI Encontro de Iniciação Científica: Desafios e Perspectivas da pesquisa Técnico-Científico da Contemporaneidade**, 22 a 24 de outubro de 2019.

SILVA, A. S. M. **Estratégias reprodutivas de briófitas em dois habitats distintos da floresta atlântica do Parque Estadual da Serra do Mar**. Tese (Doutorado em biologia vegetal), São Paulo, 2011.

SILVA, S. M. 2004. **Diagnóstico das restingas no Brasil**.

Disponível em <http://files.anp.gov.br/round7/arquivos_r7/PERFURACAO_R7/refere/Restingas.pdf> Acesso em 19 maio 2019.

SILVA, L. T. P.; PIASSI, M. Briófitas da formação herbácea inundada do Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, Guarapari, Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Natureza online**. v.8, n.1, p.32-39.2010.

SILVA, M. P. P.; PÔRTO, K.C. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p.317-337. 2009

SILVA, M. P. P.; ZICKEL, C. S.; PÔRTO, K. C. Bryophyte communities of restingas in Northeastern Brazil and their similarity to those of other restingas in the country. **Acta Botanica Brasilica**. v.30, n.3, p.455-461. 2016.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Aqui tem mata?**.2 ed. p. 5-7. 2021. Disponível em: <<https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2021/05/aquitemmata2021V6.pdf>> Acesso em 05 abril.2022.

TAKASHIMA, T. T. G. **Assembleia briofítica em uma cronosequência de florestas secundárias e primárias na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil**. Dissertação. Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

VITAL, D. M.; VISNADI, S. R. New records and notes on Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory**. v.88, p.191-197.2000

VISNADI, S. R.; VITAL, D.M. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo State, Brazil, **Tropical Bryology**. v.10, p.69-74.1995.

VISNADI, S. R. Briófitas de praias do Estado de São Paulo, Brasil. **Acta botanica brasilica**. v.18, n.1, p. 91-97. 2004.

VISNADI, S. R. Briófitas do caxetal, em Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Tropical Bryology**. v.30, p.8-14.2009

VISNADI, S. R. Briófitas das formações florestais não inundáveis das restingas do estado de São Paulo, Brasil. **Tropical Bryology**. v.32, p.74-86. 2010.

VISNADI, S. R. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação importante para a proteção da brioflora da Mata Atlântica na cidade de São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, v. 10, p. 437-469, 2015.

VISNADI, S. R. Bosque como refúgio para as briófitas: o caso do parque Ibirapuera, em São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**. v.14, p.331-361. 2019.

WALBER, D. A.; **Briófitas de um fragmento de mata de restinga do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil**.2014. Monografia (Conclusão Curso de Bacharelado em ciências biológicas) Imbé. 2014.

WEBER, D.A.; BORDIN, J.; PRADO, J.F. Briófitas de um fragmento de mata de restinga do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas: Botânica**. v.67, p.81-8. 2015.

YANOM, O. BORDIN, J. Briófitas da restinga de Tapes, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**. v.68, p.177-209. 2015.

YANO, O. BRIÓFITAS. In **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico** (O. Fidalgo & V.L.R. Bononi, coords.). Ed. Instituto de Botânica, São Paulo, v.4, p.27-30. 1984.

YANO, O.; CÂMARA, P.E.A.S. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* v.34, n.3, p.445-457.2004.

YANO, O.; COSTA, D. P. Briófitas da restinga de Massambaba, Rio de Janeiro. Pp. 144-152. In: **S. Watanabe (coord.)**. III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, ACIESP, São Paulo. 1994.

YANO, O. PERALTA, D. F. Novas ocorrências de Briófitas para o estado de Alagoas Sergipe, Brasil. **Museu Nacional, Rio de Janeiro**, v.64, n.4, p.287-297, out./dez. 2006.

YANO, O.; PERALTA, D. F.; Briófitas da restinga de Barra do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Anais do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. São Paulo, ACIESP. pp. 573-587. 2004.

YANO, O.; PERALTA, D. F.; BORDIN, J. **Brioflora da Ilha do Cardoso**. São Paulo. Ed.Instituto de Botânica. v.01, Set. 2019.

APÊNDICE A – DECRETO DE CRIAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE CABEDELLO



ESTADO DA PARAÍBA
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABEDELLO
GABINETE DO PREFEITO



Decreto nº 12

De 16 de abril de 2003

"CRIA O PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE CABEDELLO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS."

O PREFEITO MUNICIPAL DE CABEDELLO, no uso das suas atribuições conferidas pelo art. 73 da Lei Orgânica do Município, e nos termos do art. 22 da Lei Federal Nº 9.985/2000, e;

CONSIDERANDO que em terras do Município, existe uma área de 50 ha, com cobertura florestal nativa remanescente (de Ecossistema de Restinga consorciado com Ecossistema de Mata Atlântica), denominada de MATA DO ESTADO, situada no quilometro 03, na margem direita (oeste) da BR-230, Rodovia Cabedelo a João Pessoa;

CONSIDERANDO que a referida área, por sua localização urbana, espremida entre o mar e o Rio Paraíba e nela existindo 12 poços artesianos, deve ser protegida;

CONSIDERANDO que as lagoas nela formada são as grandes responsáveis pela recarga do lençol freático da região;

CONSIDERANDO que por seus aspectos de grande relevância ecológicos e beleza cênica, e ainda, por suas potencialidades para implantação de projetos de ecoturismo, educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza, de lazer e de pesquisa científica, a MATA DO ESTADO preenche os requisitos para criação de um Parque Municipal com vistas a viabilização desses projetos;

CONSIDERANDO, por fim, que cabe ao Poder Público a criação de Parques Municipais, com a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais, com objetivos educacionais, recreativos e científicos (Art. 20 da Lei Federal Nº 9.985, de 18.07.2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação).

DECRETA:

Art. 1º - Fica criado o PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE CABEDELLO, cuja área compreende a MATA DO ESTADO, pertencente a União Federal.

§ 1º - A área do PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE CABEDELLO abrange uma área de 50 ha, com cobertura florestal nativa remanescente (de Ecossistema de Restinga consorciado com Ecossistema de Mata Atlântica), denominada de MATA DO ESTADO, situada no quilometro 03, na margem direita (oeste) da BR-230, Rodovia Cabedelo a João Pessoa;

§ 2º - O Parque limita-se ao Norte com o Jardim Cambinha III, ao Sul com os trilhos da Rede Ferroviária, ao Leste com a BR-230, e a Oeste com o retão de acesso ao Jardim Mangueiros;





ESTÁDO DA PARAÍBA
PREFEITURA MUNICIPAL DE CABEDELÓ
GABINETE DO PREFEITO

Art. 2º - o Parque Natural Municipal de Cabedelo, terá os seguintes objetivos:

- I – preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais admitindo-se apenas o uso indireto e controlado dos recursos;
- II – proteger espécies novas, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção;
- III – possibilitar a realização de estudos, pesquisas e trabalhos de interesse científico;
- IV – oferece condições de recreação, ecoturismo, educação e interpretação ambiental;
- V – proteger a beleza cênica e paisagística;

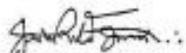
Art. 3º - O Parque Natural Municipal de Cabedelo, será administrado pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, podendo para tanto, firmar parceria com outros órgãos governamentais ou não governamentais (ONGs.);

Art. 4º - Fica a Secretaria de Meio Ambiente autorizada a promover as gestões necessárias ao cumprimento deste Decreto.

Art. 5º - As terras, a flora, a fauna, e as belezas naturais das áreas constitutivas do Parque, ficam desde logo sujeitas à proteção das normas ambientais e florestais previstas na Constituição Federal, Estadual, no Código Florestal Federal e Estadual, na lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, na legislação municipal pertinente, nas leis complementares e regulamentares em vigor.

Art. 6º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço Municipal de Cabedelo (PB), aos 16 de abril de 2003; 181º da Independência, 114º da República e 47º da Emancipação Política Cabedelense.


JOSE RIBEIRO FARIAS JÚNIOR
 Prefeito

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho é fruto de um sonho maior, o desejo de me formar sempre esteve em mim!

Esse sonho só seria possível Graças ao meu Deus, e a ele, dou os meus primeiros agradecimentos juntamente com minha mãe, Maria Santíssima, que me deu forças e guiou os meus passos até aqui.

Agradeço à minha família, meus pais (Ednaldo e Deuzélia), minhas irmãs (Maria Eloah e Maria Vitória) e ao meu noivo (José Itallo). Vocês me deram forças, e são o meu rochedo e a minha base. Obrigada por todos os conselhos, paciência e apoio durante esses anos.

Gratidão aos meus colegas, em especial a Kananda e a Larissa que se tornaram amigas e parceiras de universidade e de vida.

Meu enorme carinho aos colegas do LABRIO (Laboratório de Botânica – Briófitas) que me orientaram durante as pesquisas. Em especial, a minha orientadora, Doutora Shirley Rangel Germano, por todas as palavras de carinho e orientação que foram além de assuntos da universidade.

A todos os docentes e técnicos da UEPB que participaram do meu processo de aprendizado e que marcaram a minha história. Muito obrigada!

Por fim, e especialmente, enorme gratidão a minha Vozinha Ivanilda, que estaria muito orgulhosa deste trabalho e do meu crescimento. Ela esteve junto comigo nessa jornada, até o fim; sempre com cuidado e carinho, aguardando a minha chegada das aulas no portão de casa e me abençoando quando eu partia. Que saudade!