



UEPB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

CAMPUS I

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

KANANDA MIKAELA PEREIRA VIEIRA

**BRIOFLORA DE UMA ÁREA DE RESTINGA DO LITORAL PARAIBANO
(Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo)**

**CAMPINA GRANDE
2022**

KANANDA MIKAELA PEREIRA VIEIRA

**BRIOFLORA DE UMA ÁREA DE RESTINGA DO LITORAL PARAIBANO
(Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo)**

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

Área de concentração: Botânica
Linha de pesquisa: Florística e ecologia de briófitas

Orientador: 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.

V658b Vieira, Kananda Mikaela Pereira.
Brioflora de uma área de restinga do litoral Paraibano
(Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo) [manuscrito] /
Kananda Mikaela Pereira Vieira. - 2022.
27 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 : Prof. Dr. Shirley Rangel Germano ,
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."

1. Briófitas. 2. Ambiente costeiro. 3. Musgos. 4. Hepáticas.

I. Título

21. ed. CDD 581.753 8

KANANDA MIKAELA PEREIRA VIEIRA

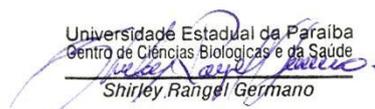
BRIOFLORA DE UMA ÁREA DE RESTINGA DO LITORAL PARAIBANO
(Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo)

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

Área de concentração: Botânica
Linha de pesquisa: Florística ecologia de
briófitas

Aprovada em: 27/06/2022.

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)



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



Me. Elimar Alves de Lima
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Aspecto geral da Floresta Nacional (FLONA) da Restinga de Cabedelo - Mata do Amém (PB).....	11
Figura 2 –	Frequência relativa das famílias de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo - PB.....	14
Figura 3 –	Frequências relativa das espécies de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB.....	15
Figura 4 –	Lixo encontrado em um fragmento de mangue na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB.....	15
Figura 5 –	Substratos colonizados pelas espécies de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo.....	16
Figura 6 –	Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo. A. Representa uma clareira dentro da FLONA. B. Área aberta próxima à linha do trem.....	17
Figura 7 –	Formas de vida das espécies de musgos e hepáticas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB.....	18
Figura 8 –	<i>Calymperes palisotti</i> Schwägr. apresentando reprodução assexuada e sexuada respectivamente, (A) setas vermelhas indicando as gemas (B) cápsulas. Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (PB).....	19

LISTA DE QUADRO

Quadro 1–	Espécies de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (2019)	13
-----------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	9
3	METODOLOGIA	10
3.1	<i>Caracterização da área.....</i>	10
3.2	<i>Coleta.....</i>	11
3.3	<i>Identificação das amostras.....</i>	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS.....	20
	AGRADECIMENTOS.....	26

**BRIOFLORA DE UMA ÁREA DE RESTINGA DO LITORAL PARAIBANO
(Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo)**

**BRYOFLOA OF A RESTINGA AREA ON THE COAST OF PARAIBA
(Restinga de Cabedelo National Forest)**

Kananda Mikaela Pereira Vieira^{1*}
Shirley Rangel Germano^{2**}

RESUMO

As briófitas são plantas avasculares, únicas plantas a apresentarem o gametófito como fase permanente, e possuem adaptações morfológicas que as conferem a habilidade de habitar em diversos ecossistemas, entre eles, as restingas. O principal objetivo do trabalho foi realizar um levantamento brioflorístico de um importante fragmento de ambiente costeiro, a Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (PB). Utilizando o método de varredura com esforço amostral de 8 horas/ dia explorou-se todos os substratos de ocorrência de briófitas e coletaram-se amostras de 10cm², sendo as espécies identificadas em laboratório. Após análise florística, as briófitas foram classificadas quanto à tolerância à luz solar e a sua forma de crescimento, além de serem fornecidos dados de distribuição mundial e no Brasil. Das 159 amostras coletadas, foram registradas dez espécies de briófitas. As famílias de maior abundância foram Lejeuneaceae - hepática (45,4%) e Calymperaceae - musgo (38,1%), comuns em florestas tropicais. O padrão de distribuição das espécies mostrou que as generalistas predominaram (93,3%) sobre as especialistas de sol (6,7%); quanto à forma de vida, a trama prevaleceu (51,7%); e troncos vivos foi o substrato preferencial (81,9%). A estrutura da comunidade de briófitas da FLONA de Cabedelo se estabeleceu de maneira a alcançar maior eficiência para sobreviver nesse ambiente costeiro, sejam na floresta mais fechada, clareiras, e no mangue. A composição brioflorística na qual se encontra espécies cosmopolitas e resistentes à escassez de água, que possuem um nicho mais amplo e consequentemente consegue se adaptar a diversas condições ambientais, indica que há um relativo grau de antropização na área.

Palavras-chave: Briófitas. Ambiente costeiro. Musgos. Hepáticas.

ABSTRACT

Bryophytes are avascular plants, the only plants to present the gametophytes in a dominant form, and they have morphological adaptations which give them the ability to inhabit many ecosystems, such as the restingas. The main purpose of this paper is to perform a bryofloristic survey of an important fragment of coastal environment, the Restinga de Cabedelo National Forest (PB). Using the sweep sampling method with a sampling effort of 8 hours per day, all substrates inhabited by bryophytes were explored and samples of 10cm² were collected, with the species being identified in laboratory. After floristic analysis, the bryophytes were classified according to their

^{1*} Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências biológicas - Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; kananda.vieira@aluno.uepb.edu.br

^{2**} Professora Doutora, Departamento de Biologia CCBS/ Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; srrangel@servidor.uepb.edu.br

sunlight tolerance and growth form, in addition to data about their distribution, both globally and on Brazil. From the 159 collected samples, ten species of bryophytes were registered. The most abundant families were Lejeuneaceae - liverwort (45.4%) and Calymperaceae - moss (38.1%), common in tropical forests. The species distribution pattern showed that the generalist species prevailed (93.3%) over the sun specialists (6.7%); about life form, weft prevailed (51.7%); and live trunks were the preferred substrate (81.9%). The bryophyte community structure of Cabedelo FLONA established in a way that achieves most efficiency to survive in this coastal environment, whether in the closed forest, natural gaps, or in mangroves. The bryofloristic composition in which cosmopolitan and water scarcity resistant species were found, with a broader niche and consequently able to adapt to diverse environmental conditions, indicates that there is a relative degree of anthropization on the area.

Keywords: Bryophytes. Coastal environment. Mosses. Liverworts.

1 INTRODUÇÃO

As briófitas distribuem-se em três grupos distintos: Anthocerotophyta (antóceros), Bryophyta (musgos) e Marchantiophyta (hepáticas) (GOFFINET; SHAW, 2009). Estudos recentes como o de Harris et al. (2020), baseando-se em análise dos estômatos, indicam que houve uma evolução redutiva em hepáticas, além de apontar os antóceros como um grupo com estômatos mais sofisticados do que era conhecido em comparação com os demais grupos, devido a essas descobertas, as hepáticas e os musgos são um grupo monofilético.

Estruturalmente as briófitas possuem organização simples, sendo as únicas plantas que apresentam fase gametofítica (haplóide) dominante e esporofítica (diplóide) efêmera, além de serem avasculares. A estrutura do eixo vegetativo (taloso ou folhoso) pode apresentar adaptações morfológicas para sobrevivência em diversos substratos de florestas tropicais úmidas, onde são exuberantes, até ecossistemas costeiros, como as restingas e seus manguezais, além de locais de características mais xerofíticas como a caatinga.

Essas adaptações, como por exemplo: a disposição dos filídios para retenção de água, a costa e as células hialinas da lâmina foliar de musgos, a presença de anfigastro e células condutoras de água em hepáticas, dentre outras (GLIME, 2017) permitem que essas plantas consigam viver com eficiência em ambientes de características adversas como as restingas, que são xéricos e arenosos (SCARANO, 2002).

Característica importante na permanência e conquista dos ambientes pelas briófitas é a poiquilohidria, ou seja, processo em que a planta não regula seu potencial osmótico, o que as torna sensíveis às variações ambientais (umidade, luminosidade e temperatura) servindo como excelentes indicadoras de qualidade ambiental (LISBOA; ILKIU-BORGES, 1995; entre outros).

Segundo Glime e Gradstein (2020) essas habilidades estruturais e fisiológicas conferem as briófitas importância ecológica relevante, à medida que podem atuar como pioneiras, sendo as primeiras plantas a colonizar áreas perturbadas, como também serem utilizadas como indicadores da qualidade ambiental, auxiliando na conservação das áreas naturais e em estudos de biomonitoramento.

Entre os vários ecossistemas florestais de elevada riqueza de fauna e flora, encontram-se as restingas. Definem-se essas áreas como um mosaico de tipos vegetacionais de Mata Atlântica, que possuem um papel ecológico de relevância, por formar uma barreira para ressaca do mar, auxiliando a preservação e o embelezamento das praias associadas ao turismo. São áreas consideradas ainda pouco conhecidas do ponto de vista científico no que concerne a alguns grupos de plantas e animais (WALBER, 2014; JANDREY, 2019).

A restinga é considerada uma formação pioneira que sofre influência marinha e tem como características principais o seu solo quimicamente pobre e vegetação heterogênea (MAGNAGO et al., 2013). Apresenta vegetação com portes do tipo herbáceas, arbustivas, e arbóreas influenciadas pelas condições geográficas locais (SILVA, 1999), e que são resistentes a condições limitantes, uma vez que os solos são salgados, com baixa retenção de água e estão expostos a luz solar intensa, e ventos fortes (RIZZINI, 1997).

O Estado da Paraíba destaca-se por suas diversas riquezas naturais, desde o seridó paraibano à suas praias. Nessa perspectiva, fez-se necessário aprimorar o conhecimento científico dessas regiões, uma vez que estudos sobre as restingas

paraibanas ainda são incipientes ao se comparar com as outras regiões litorâneas do Brasil.

Este trabalho, cujo objetivo foi realizar o inventário brioflorístico da FLONA de Cabedelo, correlacionando o caráter bioindicador das briófitas com o estado de conservação da área, é um estudo considerado pioneiro para o município de Cabedelo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Trabalhos que buscam reconhecer as vegetações das restingas são fundamentais para a compreensão das populações presentes na área, as relações ecológicas e a identificação das possíveis espécies endêmicas, fornecendo assim, dados sobre a qualidade ambiental (SOUSA; SANTOS-FILHO, 2020).

Atualmente no Brasil, os estudos brioflorísticos em restinga são incipientes, existindo poucas publicações, em sua maioria no sudeste do país, por exemplo: Visnadi e Vital (1995) no Espírito Santo, com um total de 34 espécies identificadas; Yano e Costa (1994) cujo estudo investigou a restinga de Massambaba no estado do Rio de Janeiro, Costa e Yano (1998) trabalho realizado em Macaé no Rio de Janeiro, Costa et al. (2006), que registraram 65 espécies para o Rio de Janeiro, Peralta e Yano (2008) realizado no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), município de Ubatuba, São Paulo, foram identificados 245 espécies, Imbassahy, Costa e Araujo (2009) um total de 61 espécies.

Para o estado de São Paulo são encontrados diversos trabalhos sobre briófitas em área de restinga, dentre eles, destaca-se: Visnadi e Vital (2001) no qual foram identificadas 61 espécies nas ilhas de Alcatrazes, Bom abrigo, Casca e do Castilho; Visnadi (2004) ao encontrar 77 espécies de briófitas, Peralta e Yano (2006) encontrando 20 briófitas novas ocorrência para São Paulo, Visnadi (2009) com um total de 106 espécies em áreas de caxetais, Visnadi (2010) o trabalho obteve 253 espécies distribuídas nas regiões não inundáveis da restinga, Visnadi (2011) fez um levantamento no pico do Cuzuzinho e o pico do Cardoso encontrando um total de 107 espécies, destaque para Visnadi (2008) trabalho em que totalizou 115 espécies, para sete áreas de mangue no estado.

Para a região sul do país vale ressaltar Heidtmann (2012) trabalho realizado em uma área de proteção ambiental no estado do Rio Grande do Sul, foram identificadas 53 espécies para a região, Yano e Bordin (2015) que trabalhou na região de Tapes, encontrando 46 espécies de briófitas, Dewes, Peralta e Bordin (2021) fizeram um levantamento brioflorístico com um total de 101 espécies identificadas em uma unidade de conservação no Rio Grande do Sul.

Na região Nordeste pode-se destacar: Yano e Peralta (2006) onde foram encontradas 68 espécies para o estado de Sergipe e Alagoas; Bastos e Yano (2006) trabalho realizado na região metropolitana e no litoral norte de Salvador, em que foram encontradas 29 espécies; Oliveira e Bastos (2014) que levantaram as espécies de reserva ecológica da Michelin no sul da Bahia, registrando um total de 206 espécies.

Dentre os trabalhos de restinga no nordeste, destaca-se Silva, Zickel e Pôrto (2016) que fizeram um levantamento entre sete áreas de restingas distribuídas pelo o território do Rio Grande do Norte até as restingas de Sergipe, dentre essas, para o estado da Paraíba o estudo aborda a restinga da APA de Mamanguape com 13 espécies encontradas.

Trabalhos para o estado da Paraíba ainda são incipientes, ressalta-se trabalho realizado por BEZERRA (2022) em que foi realizado um levantamento brioflorístico do Parque Municipal de Cabedelo, encontrando um total de 13 espécies, mesmo a área apresentando sinais claros de antropização, a maior presença de espécies hepáticas, os lóbulos laminares de *Frullania ericoides* (Nees) Mont. e o número elevado de forma de vida trama aponta que a área de estudo ainda apresenta significativa umidade atmosférica.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área

O município de Cabedelo está localizado entre o Oceano Atlântico, o Rio Paraíba e a cidade de João Pessoa no estado da Paraíba (MEDEIROS, 2012). No município encontra-se a Floresta Nacional (FLONA) da Restinga de Cabedelo, conhecida popularmente como “Mata do Amém”, uma área de conservação federal cujo gestor é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A FLONA da Restinga de Cabedelo é uma Unidade de Conservação (UC) que possui área total de 115,82 hectares, sendo um dos poucos fragmentos de Mata Atlântica/restinga da Paraíba (Figura 1). Possui clima tropical chuvoso, com sazonalidade regular, temperatura média de 25,6°C e média anual pluviométrica de 1.893 mm (COELHO, 2017).

A FLONA de Cabedelo é subdividida em três formações vegetais: Floresta de Restinga, Manguezal e Apicum (ARAÚJO, 2018). Estudos desenvolvidos nessa área são de suma importância para que se conheça a riqueza natural do local, servindo como subsídio para maior valorização e preservação/ conservação ambiental.

A FLONA “Mata do Amém” vem passando por exploração urbana e imobiliária, por ser uma área favorecida com relação à proximidade do mar, apresentando um alto número de casas, loteamentos e condomínios residenciais, colocando em risco a fauna e a flora desse ecossistema (SILVA et al., 2016).

Em estudos recentes realizados, notou-se um grande impacto ambiental devido ao grande aporte de lixo depositado, corte de madeira, retirada de areia, incêndios criminosos, criação de animais e descarte de entulho (LIMA; PESSOA-GUTIERRES, 2021).

Figura 1 – Aspecto geral da Floresta Nacional (FLONA) da Restinga de Cabedelo - Mata do Amém (PB)



Fonte - Google Earth 2022.

3.2 Coleta

Para a realização da pesquisa foi utilizado o material coletado no ano de 2019 e coleta adicional realizada em 2021, na área de estudo. Devido ao cenário da pandemia da Covid-19 não foi possível identificar todo o material botânico coletado, com o retorno das atividades foi possível a conclusão das identificações.

As amostras de briófitas (10 cm²) foram coletadas utilizando-se o método de varredura, com esforço de amostragem de cerca de oito horas/dia seguidas. Foram investigados todos os substratos de ocorrência do grupo alvo do estudo, dentre eles: folhas, troncos em decomposição, solo, rochas, troncos vivos e ramos de árvores, que tenham a presença de briófitas (FRHAM, 2003).

O material botânico foi coletado com auxílio de um canivete, sacos de papel, GPS, caderno de anotações, caneta, seguindo o padrão das técnicas de coleta e preservação descritas por Yano (1984).

As técnicas para preservação e herborização das briófitas seguiram Frahm et. al. (2001). Todas as amostras estão sendo incorporadas ao acervo do Herbário Manoel de Arruda Câmara (HACAM), localizado na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus I.

3.3 Identificação das amostras

As amostras de briófitas foram analisadas e identificadas no Laboratório de Botânica seção Briófitas, utilizando-se bibliografias específicas, tais como Gradstein, Churchill e Allen (2001), Gradstein e Costa (2003), Bastos e Yano (2004) Zartman e Ilkiu-Borges (2007), Costa (2010), Yano, Peralta e Bordin (2019).

Foram consultados os sites do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – REFLORA (<http://reflora.jbrj.gov.br>) e W³TROPICOS (<http://www.tropicos.org/Home.aspx>) para atualização da nomenclatura e da distribuição geográfica no Brasil.

Foram classificadas as formas de vida das briófitas, com intuito de investigar seu potencial bioindicador segundo Magdefrau (1982) - coxim, dendroíde, pendente, tapete, trama e tufo. Com relação à tolerância à luminosidade, foram determinadas

como especialistas de sol, especialistas de sombra ou generalistas, baseado, principalmente, em Gradstein (2001); Gradstein e Costa (2003), Santos et al. (2011); Germano, Silva e Peralta (2016); Batista, Pôrto e Santos (2018); Amélio, Peralta e Carmo (2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 159 amostras analisadas, foram identificadas dez espécies de briófitas, sendo oito gêneros distribuídos em cinco famílias. Foram encontrados quatro musgos e seis hepáticas de ampla distribuição no território nacional. Houve uma leve predominância na riqueza específica de hepáticas na FLONA de Cabedelo, resultado comum em trabalhos sobre a Mata Atlântica (Quadro 1).

Esses resultados são similares aos encontrados em estudo recente de Bezerra (2022) realizado em fragmento urbano de restinga, também em Cabedelo, no qual se contabilizou 13 espécies, 5 musgos e 8 hepáticas ressaltando a presença de *Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. e *Bryum pabstianum* Müll. Hal. novas ocorrências para a Paraíba.

Em contrapartida, Heidtmann (2012) ao realizar um levantamento de briófitas em um fragmento de restinga no Rio Grande do Sul, obteve um número de espécies significativamente maior, sendo 40m sp de hepáticas e 11 sp de musgos, sendo registrados um elevado número de novas referências para o RS. Ressalta-se que nesse trabalho, houve inclusão de espécimes constantes em Herbário locais.

As famílias registradas: Lejeuneaceae, Frullaniaceae (hepáticas), Calymperaceae, Sematophyllaceae e Bryaceae (musgos) (Figura 2), são comuns em ambientes tropicais e destacam-se em termos de distribuição e riqueza específica (Gradstein et al. 2001).

A dominância de Lejeuneaceae é amplamente registrada em trabalhos de florestas úmidas montanas ou de terras baixas. Nesse estudo, foi a mais representativa com 45,4% dos registros, enquanto que, entre os musgos, Calymperaceae apresentou 38,1% (Figura 2), Como observado em outros trabalhos realizados em áreas de restinga tais como, Bastos e Yano 2006; Imbassahy, Costa e Araujo (2009); entre outros, que incluem áreas de restinga.

Ressalta – se os gêneros *Lejeunea* e *Microlejeunea*. Segundo Bastos e Yano (2009), *Lejeunea* é apontado como o mais complexo, e como maior número de espécies dentro de Lejeuneaceae.

Por sua vez, *Microlejeunea globosa* e *Microlejeunea epiphylla* são generalistas e comumente encontradas em áreas de restinga, como observado nos trabalhos de Visnadi (2010; 2012) trabalhos realizados em restingas de São Paulo.

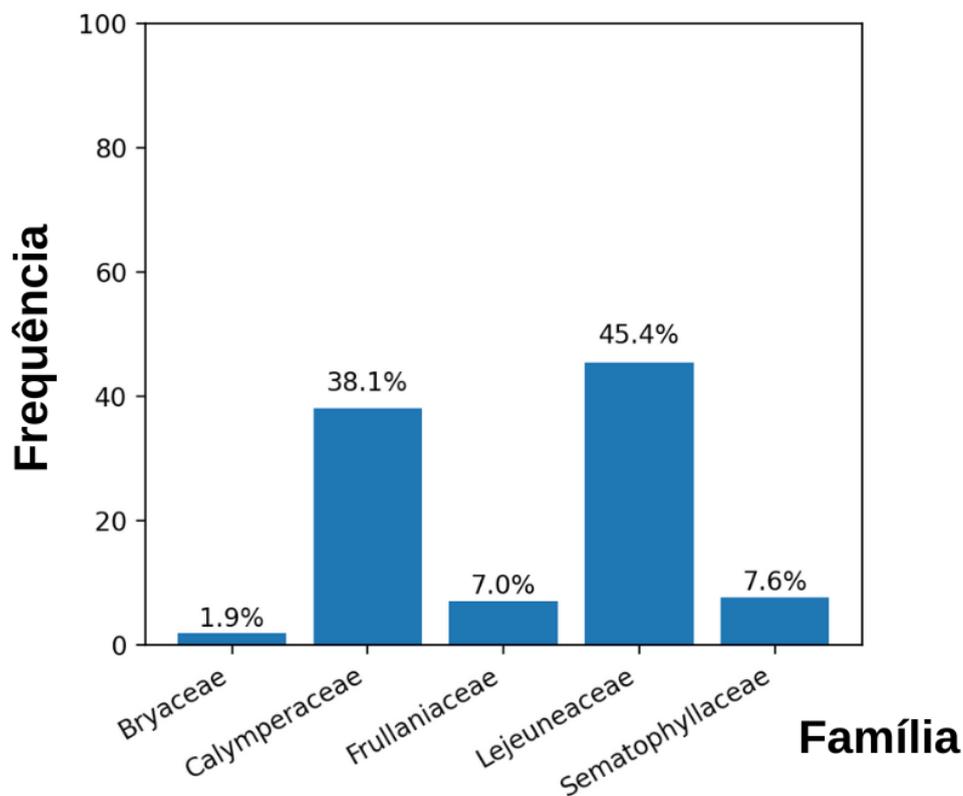
Já a família Frullaniaceae é reconhecida por apresentar plantas de coloração avermelhada, verde ou enegrecida, com ramos prostrados e são encontradas em abundância em áreas de restinga e mangue (GRADSTEIN et al., 2001; SILVA et al., 2016). Neste estudo, registram-se *F. gibbosa* e *F. riojaneirensis* espécies com lóbos firmes, com anfigastros 1,5 a 3 vezes maior que o caulídio e imbricados que apresentam diversas adaptações a ambientes ensolarados (LIMA, 2021).

Quadro 1- Espécies de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (2019)

Espécie	Família	Forma de vida	Guildd	Distribuição geográfica
BRYOPHYTA				
<i>Calymperes palisotti</i> Schwägr.	Calymperaceae	Tufo	Generalista	AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, MA, PB, PE, PI, RN, SE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	Calymperaceae	Tufo	Generalista	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
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	Sematophyllaceae	Tapete	Generalista	AM, BA, PA, MA, MT, SC, RR, DF, AC, RO, AP, TO, PI, CE, MS, GO, AL, RJ, ES, SE, PE, MG, SP, PR, RS
<i>Rosulabryum capillare</i> (Hedw.) Pedersen.	Bryaceae	Tufo	Generalista	BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PB, PI, PR, RJ, RN, RO, RS, SC e SP
MARCHANTIOPHYTA				
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust.	Lejeuneaceae	Trama	Generalista	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, SC
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Lejeuneaceae	Trama	Generalista	AC, AM, AP, PA, RO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, RJ, SP, PR, RS, SC
<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	Lejeuneaceae	Trama	Generalista	PA, SE, ES, SP, PR, RS, SC
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischn.	Lejeuneaceae	Trama	Generalista	AP, PA, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, SE, GO, MS, ES, MG, RJ, SP
<i>Frullania gibbosa</i> Ness.	Frullaniaceae	Trama	Sol	AC, AM, AP, PA, RO, BA, PB, PE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, SC
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce.	Frullaniaceae	Trama	Sol	PA, BA, CE, PB, PE, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 2 - Frequência relativa das famílias de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo - PB.

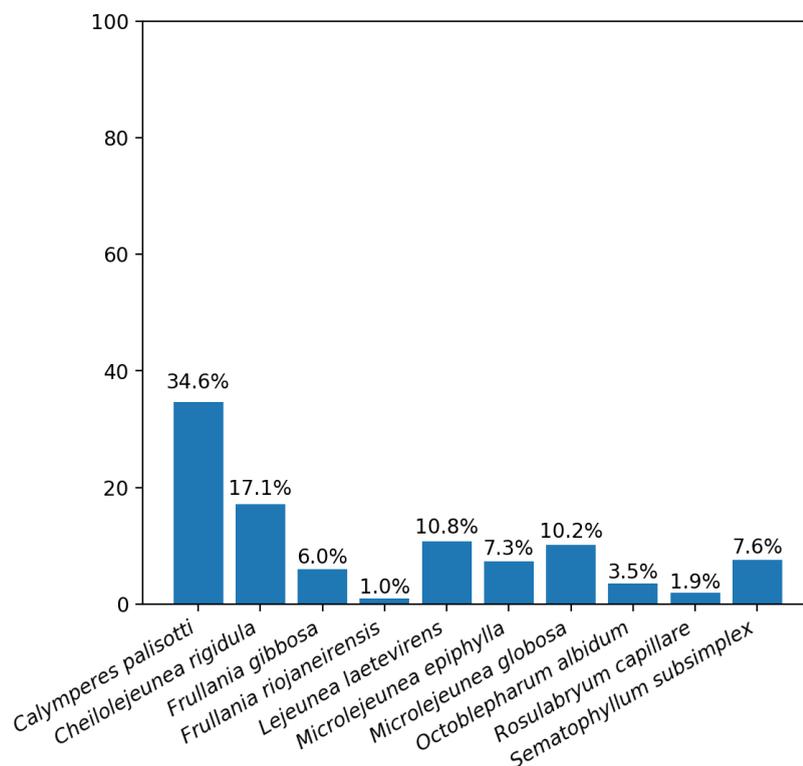


Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Calymperes palisotti (musgo) com 34,6%, seguido por *Cheilolejeunea rigidula* (hepática) com 17,1% (Figura 3) foram as espécies mais frequentes na área estudada. Ambas apresentam grande variabilidade morfológica, e são amplamente encontradas em ambientes de restinga, sendo também destacadas em Bezerra (2022).

A maioria das espécies encontradas apresenta distribuição Neotropical, e são amplamente distribuídas nas diversas regiões do país, demonstrando que a brioflora da Flona é composta por espécies de ampla ocorrência no Brasil, sem a ocorrência de espécies endêmicas e raras.

Figura 3 - Frequências relativa das espécies de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Destaque pode ser dado a predominância dos musgos acrocárpicos, *Calymperes palisotti* e *Octoblepharum albidum* que são espécies típicas de ambientes perturbados, por serem tolerantes à ambientes com altas temperaturas e luminosidade, e até com indicativo de poluição (Figura 4), justificando a representatividade na área de estudo (SANTOS; LISBOA, 2008). Além do mais, apresentam – se em tufo, forma de vida que facilita a retenção de água pelo gametófito, como constatado também por Garcia, Tavares-Martins e Fagundes (2014) para a Ilha de Marajó no Pará.

Figura 4 - Lixo encontrado em um fragmento de mangue na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB

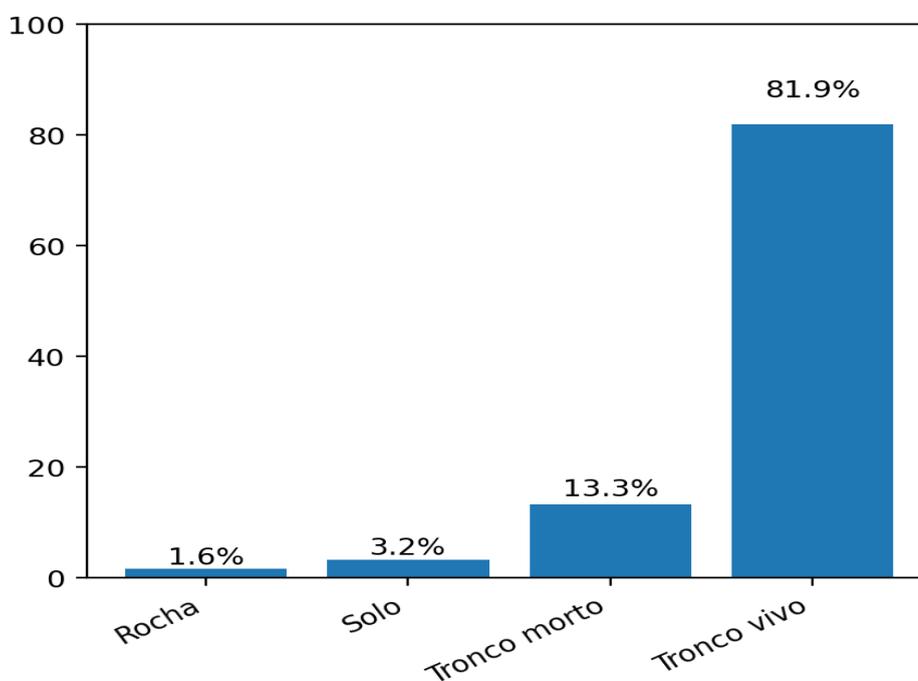


Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Quanto aos substratos colonizados, predominou tronco vivo com 81,9% das espécies devido a FLONA de Cabedelo apresentar área com vegetação arbórea ocupando maior parte do fragmento, desde áreas com uma vegetação mais fechada até a área de mangue. Segundo Visnadi (2008), as espécies encontradas no mangue são encontradas em um único tipo de substrato, podendo justificar a predominância de espécies encontradas em tronco vivo, seguido por tronco morto (13,3%) (Figura 5).

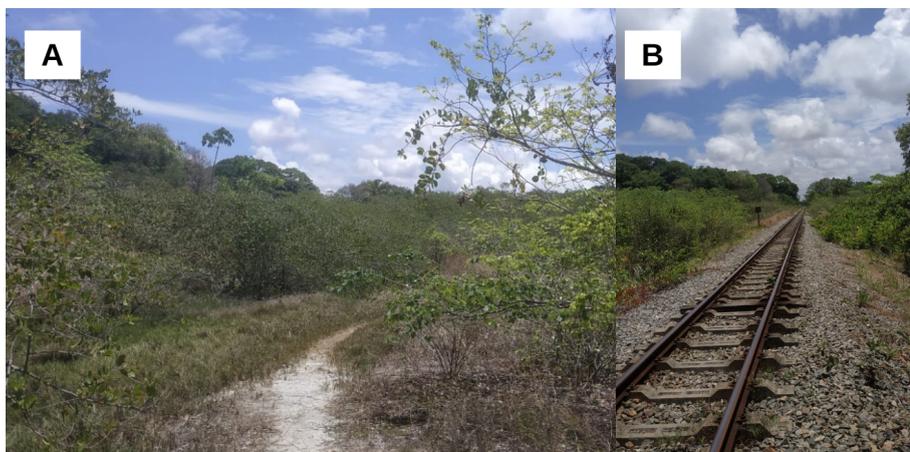
A presença de espécies colonizando rochas e solo pode estar associado às clareiras (Figura 6), áreas de microclimas modificados, que favorece o estabelecimento de espécies pioneiras que buscam reestruturar (regenerar) a floresta (ARMELIN; MANTOVANI, 2001). Resultados similares aos encontrados por Silva (2009) em um trabalho sobre o efeito de borda em briófitas em um remanescente de Mata Atlântica.

Figura 5 - Substratos colonizados pelas espécies de briófitas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo,



Fonte: Elaborada pela autora, 2022

Figura 6 - Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo. A. Representa uma clareira dentro da FLONA. B. Área aberta próxima à linha do trem.



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

A serapilheira é o acúmulo de material orgânico no solo, muito comum em florestas densas, diante disso, dificulta o estabelecimento das briófitas terrícolas (PÔCS, 1982). Outro fator limitante para a presença de espécies terrícolas se dá ao fato do solo arenoso da restinga, (RIZZINI, 1997) sendo assim, inóspito para muitas espécies de plantas, incluindo as briófitas (IMBASSAHY; COSTA; ARAUJO, 2009).

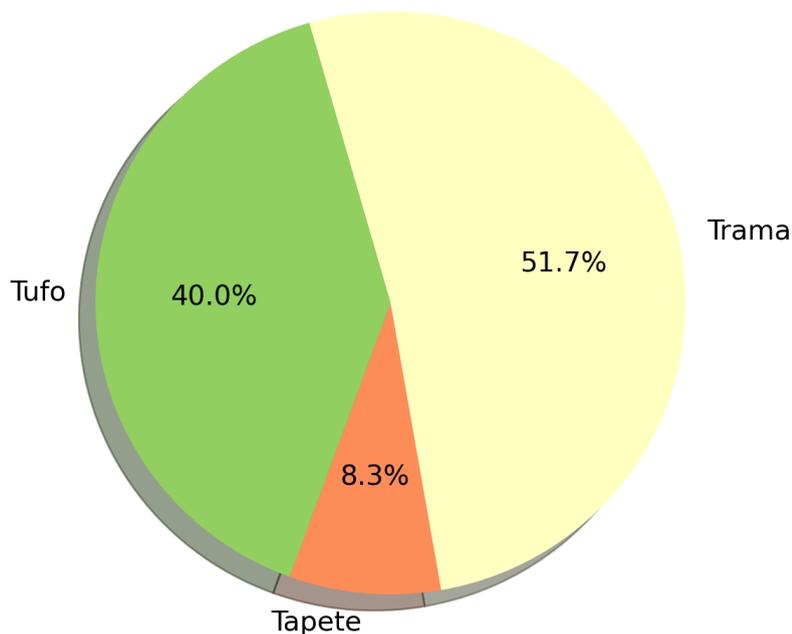
As briófitas apresentam diversas formas de vida que contribuem para a retenção de água e indicam as condições do ambiente (MÄGDEFRAU, 1982), sendo esse parâmetro de grande importância, uma vez que as formas de vida estão relacionadas a aspectos do ambiente como: luminosidade e umidade (CARVALHO, 2009).

Dentre as formas de vida encontradas, predominou trama 51,7% que é típica das briófitas de ambientes abertos, com a alta luminosidade (MOLINARO; COSTA, 2001). Exemplifica-se com esta forma as espécies de hepáticas, *Cheilolejeunea rigidula*, *Lejeunea laetevirens*, *Microlejeunea globosa*, *Microlejeunea epiphylla*, *Frullania gibbosa* e *Frullania riojaneirensis*, que são capazes de se adaptar melhor no substrato e apresentar forte aderência (CAMPELO, 2005). (Figura 7)

Em seguida vem - tufo com 40% de ocorrência, forma em que os musgos apresentam modificação na organização dos seus filídios, auxiliando a planta na retenção e aproveitamento de água, o que tende a facilitar sua sobrevivência em ambientes de baixa umidade local (GLIME, 2020). Segundo o trabalho de Molinaro e Costa (2001) realizado na área do Arboreto do Jardim Botânico e também em exemplares de Herbário, as formas de vida agregadas como tapete, trama e tufo, são características e predominam em áreas com intensidade luminosa, abertas e umidade do ar, altas.

Não foram encontradas espécies com formas de vida característica de ambiente com alta umidade, como as dendróides. Visnadi (2013) em pesquisa realizada em áreas antrópicas do Parque Estadual da Serra do Mar (SP), constatou a presença de espécies que apresentam formas de vida associadas à ambientes úmidos, destacando tapete com predominância de 60% para a área do estudo. Apesar da forma de vida talosa ser encontrada em ambientes xéricos como as caatingas (TORRES, 2015), não houve a presença no presente estudo.

Figura 7 - Formas de vida das espécies de musgos e hepáticas registradas na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

As briófitas apresentam características estruturais, morfológicas e fisiológicas, que as tornam sensíveis a diversas perturbações do ambiente. Os fatores antrópicos como o desmatamento, mudanças bruscas na paisagem (microclima,) fazem com que algumas espécies de briófitas sejam as primeiras a desaparecer quando da ocorrência da fragmentação (SILVA et. al., 2019; SALDANHA; LIMA, 2021).

O fato das briófitas serem bioindicadoras de qualidade ambiental, devido a sua sensibilidade a alterações do ambiente, faz com que esses organismos indiquem a qualidade ambiental da área. Estudos como o de Cruz, Fabricante e Almeida (2021) indicam a importância da utilização de espécies bioindicadoras como os musgos. Este trabalho objetivou realizar a modelagem de nicho ecológico para as espécies *Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger e *Thuidium tomentosum* Schimp. indicando que são espécies que se adequam em ambientes com maior precipitação e auxiliam na identificação e gestão do problema.

A área de estudo apresentou maior ocorrência de espécies generalistas 93,3%, em relação às especialistas de sol e de sombra. De acordo com Silva, Zickel e Porto (2016) as características das florestas de restingas propiciam o estabelecimento de espécies que são mais resistentes ao estresse hídrico, espécies que possuem um nicho mais amplo e conseqüentemente conseguem se adaptar a diversas condições ambientais, incluindo, áreas degradadas ou em recuperação, como observado na FLONA de Cabedelo.

Os dados obtidos quanto às guildas de luz assemelham-se aos encontrados por Silva, Zickel e Porto (2016), que observaram a presença de espécies generalistas (como *Calymperes palisotti*, *Cheilolejeunea rigidula*, *Octoblepharum albidum*, *Sematophyllum subsimplex*) justificando que as características das restingas favorecem a presença de espécies cosmopolitas ruderais.

As especialistas de sol foram 6,7%, destacando as espécies, *Frullania gibbosa* e *Frullania riojaneirensis* encontradas em áreas de clareiras/mangue. Estas plantas apresentam adaptações ao estresse hídrico e alta luminosidade como a

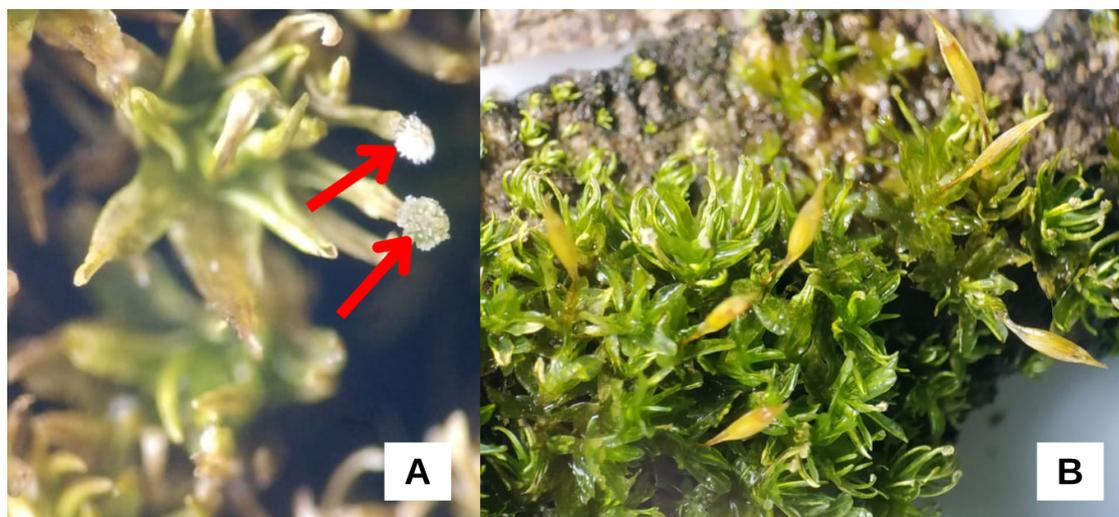
coloração avermelhada, gametófito com crescimento prostrado, presença de grandes anfigastos, o que corrobora com Lima, Silva e Borges (2018) trabalho taxonômico para Frullaniaceae no estado do Pará, pois se trata de uma espécie especialista de sol, geralmente, habitando troncos vivos das restingas.

Segundo Silva, Zickel e Pôrto (2016) a ocorrência de espécies especialistas de sol na área é justificado devido às características ambientais das restingas, que por apresentar sol intenso e altas temperaturas, são fatores que limitam o crescimento e desenvolvimento de outras espécies favorecendo a ocorrência de espécies mais tolerantes.

O estresse ambiental presente na FLONA de Cabedelo é refletido diretamente nos aspectos reprodutivos encontrados em sua brioflora. 81,9% das espécies de briófitas registradas não apresentaram mecanismos de reprodução indicando que o ambiente não estava em condições propícias para a reprodução, visto que o grupo depende da água para reprodução sexuada. Apenas 18,1% apresentaram alguma forma de reprodução sexuada ou/e vegetativa, esses mecanismos garantem a manutenção das populações de briófitas durante o estresse hídrico (SILVA; SILVA, 2013).

Das espécies encontradas com algum mecanismo reprodutivo, destaque para *Calymperes palisotti* com um grande número de amostras férteis, apresentando reprodução assexuada e sexuada. Segundo Longton (1997) e Pohjamo et al. (2006) as espécies que apresentam estratégia de formação de esporos através da cápsula, faz com que esses esporos produzidos consigam resistir e dispersar com maior eficiência (Figura 8). Esta espécie também apresentou gemas (reprodução vegetativa) de comum ocorrência no gênero. No trabalho de Batista, Pôrto e Santos (2018) em que abordam reprodução assexuada de briófitas, esse mecanismo busca garantir a manutenção da população quando os fatores ambientais estão desfavoráveis para a reprodução sexuada, indicando essa condição na área de estudo.

Figura 8 - *Calymperes palisotti* Schwägr. apresentando reprodução assexuada e sexuada respectivamente, (A) setas vermelhas indicando as gemas (B) cápsulas. Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo (PB).



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

5 CONCLUSÃO

A FLONA de Cabelo apresentou espécies de musgos e hepáticas comuns em ambientes florestais, de ampla distribuição geográfica no país. A distribuição da comunidade de briófitas mostrou que essas plantas apresentam estruturas adaptativas para se estabelecer nos diversos ambientes do local: floresta mais fechada, clareiras, e mangues. No entanto, a presença de elementos ruderais indica que a área encontra-se fragmentada e com sinais claros de antropização.

A alta frequência de briófitas encontradas em tronco pode estar relacionada com a grande disponibilidade de árvores de médio porte e também com um fragmento de mangue encontrado na área de estudo.

A composição brioflorística da FLONA de Cabedelo encontra-se espécies cosmopolitas e resistentes à escassez de água, indica que há um relativo grau de antropização na área, devido às espécies serem resistentes à escassez de água, que possuem um nicho mais amplo e conseqüentemente conseguem se adaptar a diversas condições ambientais.

Salienta-se a necessidade de novos estudos para o enriquecimento da área de briófitas nas restingas do Nordeste. Nessa perspectiva, considera-se que este estudo vem a contribuir e influenciar a realização de futuros trabalhos sobre as briófitas na restinga, contribuindo para futuros trabalhos sobre conservação e levantamento brioflorístico.

REFERÊNCIAS

AMÉLIO, Leandro de Almeida; PERALTA, Denilson Fernandes; CARMO, Dimas Marchi do. Briófitas do Parque Estadual de Campos do Jordão, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 46, n. 2, p. 1-24, 2019.

ARAÚJO, Matheus Henrique Medeiros Lira de. **Floresta nacional da restinga de Cabedelo: caracterização e análise da evolução espacial e temporal de seus ecossistemas**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação de Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

ARMELIN, Renato Soares; MANTOVANI, Waldir. Definições de clareira natural e suas implicações no estudo da dinâmica sucessional em florestas. **Rodriguésia**, v. 52, n. 81, p. 5-15, 2001

BATISTA, Wanessa Vieira Silva Menezes; PÔRTO, Kátia Cavalcanti; SANTOS, Nivea Dias dos. 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.

BEZERRA, Maria Eduarda de Santana. **BRIÓFITAS DE UMA FORMAÇÃO DE RESTINGA NA REGIÃO METROPOLITANA DE JOÃO PESSOA (PARQUE MUNICIPAL DE CABEDELLO, PARAÍBA)**. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

BASTOS, Cid José Passos; YANO, Olga. O gênero *Lejeunea* Libert (*Lejeuneaceae*) no Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 36, n. 2, p. 303-320, 2009.

BASTOS Cid José Passos, YANO, Olga. Briófitas de restinga das regiões Metropolitana de Salvador e Litoral Norte do Estado da Bahia, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica** v.18, p. 197-205, 2006.

CARVALHO, Maria Adriana Santos. Efeitos de borda sobre comunidades de musgos (*Bryophyta*) epifíticos em área de Cerrado no Brasil Central. **Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology**, v. 6, n. 2, p. 75-76, 2009.

CAMPELO, Maria Jaciane de Almeida. **Briófitas epífitas e epífilas de Floresta Atlântica, Pernambuco, Brasil**. 2005. Tese (Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

COELHO, Mauricio Rizzato, Levantamento pedológico detalhado (escala 1:5.000) e estoque de carbono orgânico do solo da Floresta Nacional Restinga de Cabedelo, Rio de Janeiro : **Embrapa Solos**, 2017.

COSTA, Denise Pinheiro. *et al.* Diversidade das briófitas nas restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 1, n. 8, p. 131-139, 2006.

COSTA, Denise Pinheiro *et al.* **Manual de briologia**. 1.ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2010.

COSTA, Deise Pinheiro; Olga, Yano. Briófitas da restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. **Hoehnea**, v. 25, n. 2, p. 99-119, 1998.

CRUZ, Anny Bianca Santos; FABRICANTE, Juliano Ricardo; ALMEIDA, Thieres Santos. Modelagem de nicho ecológico de musgos bioindicadores. **Acta Brasiliensis**, v. 5, n. 2, p. 83-87, 2021.

DEWES, Talita da Silva; PERALTA, Denilson Fernandes; BORDIN, Juçara. As 100 primeiras espécies de briófitas, com sete novos registros para o Sul do Brasil identificadas no Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul. **Hoehnea**, v. 48, p. 1-13, 2021.

FRAHM, Jan-Peter *et al.* Manual of tropical bryology. **Tropical bryology**, v. 23 p. 5-201, 2001.

GARCIA, Eline Tainá; TAVARES-MARTINS, Ana Cláudia; FAGUNDES, Daniele. Diversidade florística de briófitas da reserva ecológica do Bacurizal, Salvaterra, Ilha de Marajó, Pará, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, p. 2168-2182, 2014.

GERMANO, Shirley Rangel; SILVA, Joan Bruno; PERALTA, Denilson Fernandes. Estado da Paraíba, Brasil: um hotspot de briófitas. **Phytotaxa**, v. 258, n. 3, p. 251-278, 2016.

GLIME, Janice M. **Bryophyte Ecology**. v.1, p.5-7, 2017. Disponível em > <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>> acesso: 06. Jun. 2020.

GOFFINET, Bernad; SHAW, Aron J. **Bryophyte Biology**. 2nd ed. Cambridge University Press. 2009.

GRADSTEIN, Stephan Robbert *et al.* A synopsis of the Frullaniaceae (Marchantiophyta) from Colombia. **Caldasia**, v. 33, n. 2, p. 367-396, 2011.

GRADSTEIN, Stephan Robbert; ILKIU-BORGES, Anna Luiza. **Guide to the plants of Central French Guiana**. New York Botanical Garden, 2009.

GRADSTEIN, Stephan Robbert; COSTA, Denise Pinheiro. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**. Memoirs of the New York Botanical Garden, v. 87, p. 1-318, 2003.

GRADSTEIN, Stephan. Robbert.; CHURCHILL, Steven P.; SALAZAR-ALLEN, Noris. **Guide to the bryophytes of tropical America** (Memoirs of the New York Botanical Garden, 86) The New York Botanical Garden Press. New York, 2001.

GLIME, Janice M.; GRADSTEIN, Stephan Robbert. 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.

GLIME, Janice M. Table of Contents. Bryophyte Ecology. **Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists**. v. 4., Last updated 15 July 2020 and available at. Disponível em: <<http://www.bryoecol.mtu.edu/>>.04 de novembro 2020.

HARRIS, Brogan J. *et al.* Phylogenomic evidence for the monophyly of bryophytes and the reductive evolution of stomata. **Current Biology**, v. 30, n. 11, p. 2001-2012. , 2020.

HEIDTMANN, Leandro Pereira. **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.

IMBASSAHY, Caio Amtrano de Alencar; COSTA, Denise Pinheiro da; ARAUJO, Dorothy Sue Dunn de. Bryophytes of Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 2, n. 2, p. 558-570, 2009.

JANDREY, Samantha. **RESILIÊNCIA URBANA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO COSTEIRO DE ITAPEMA/SC, CONSIDERANDO OS CENÁRIOS DE AUMENTO DO NÍVEL DO OCEANO**. Tese (Mestrado em Desenvolvimento Social), Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2019.

KÖEPPEN, W. **Climatología: con un estudio de las zonas de clima** Tierra. México: Fundo de Cultura Econômica, p. 145-227, 1948. disponível em >https://issuu.com/lucaspestana/docs/koeppen_climatologia<acesso 06 de novembro 2020.

LIMA, Wendel Pereira; PESSOA-GUTIERRES, Henrique Elias. Impactos ambientais no Parque Natural Municipal de Cabedelo-Estado do Paraíba (PB), Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, n. 66, p. 165-191, 2021.

LIMA, Eliene; OLIVEIRA-DA-SILVA, Fúvio Rubens; ILKIU-BORGES, Anna Luiza. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Frullaniaceae. **Rodriguésia**, v. 69, n. 3, p. 973-981, 2018.

LISBOA, Regina Célia Lobato; ILKIU-BORGES, Anna Luiza. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadores de poluição urbana. **Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi, Ser. Bot.** v.11, n.2, p.199-255, 1995.

MÄGDEFRAU, Karl, Life-forms of bryophytes. In: Smith AJE. (ed.) Bryophyte ecology. New York, **Chapman & Hall**. p. 45-58. 1982.

MAGNAGO, Luiz Fernando Silva. *et al.* Structure and diversity of restingas along a flood gradient in southeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, p. 801-809, 2013.

MEDEIROS, Macelly Coreia. **A pesca artesanal na costa da Paraíba: um enfoque etnoiccionológico**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Campina Grande -, Campina Grande, Paraíba, 2012.

MOLINARO, Lianna de Castro; COSTA, Denise Pinheiro. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 52, n. 81, p. 107-124, 2001.

OLIVEIRA, Hermeson Cassiano. BASTOS, Cid José Passos. Briófitas epífitas de fragmentos de Floresta Atlântica da Reserva Ecológica Michelin, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v.41, n.4, p. 631-646. 2014.

PERALTA, Denilson Fernandes; YANO, Olga. Briófitas do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 63, n. 1, p. 101-127, 2008.

PERALTA, Denilson Fernandes; YANO, Olga. Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, p. 49-65, 2006.

PÓCS, Támas. Briófitas de floresta tropical. In: **Ecologia de Briófitas**. Springer, Dordrecht, p. 59-104, 1982.

RIZZINI, Carlos Toledo. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2 ed. Âmbito Cultural Edições, Rio de Janeiro. 1997.

SANTOS, Nivea Dias dos; COSTA, Denise Pinheiro da. 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.

SANTOS, Rita de Cássia Pereira dos; LISBOA, Regina Célia Lobato. Musgos (Bryophyta) da microrregião do Salgado Paraense e seu uso como possíveis indicadores de ambiente perturbado. **Rodriguésia**, v. 59, p. 361-368, 2008.

SALDANHA, Larissa de Souza; LIMA, Renato Abreu. BRIÓFITAS EM QUINTAIS URBANOS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 8, n. 2, p. 26-39, 2021.

SCARANO, Fabio Rubio. Structure, Function and Floristic Relationships of Plant Communities in Stressful Habitats Marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**, v. 90, p. 517-524, 2002.

SHARP, Aron John; CRUM, Howard.; ECKEL, Patricia M. **The moss flora of Mexico**. (Memoirs of the New York Botanical Garden 69). Botanische Jahrbucher, v. 117, n. 4, p. 1-569, 1995.

SILVA, Sandro Menezes. Diagnóstico das restingas no Brasil. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira e marinha**, 1999.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira; ZICKEL, Carmen Sílvia; PÔRTO, Kátia Cavalcanti. 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.

SILVA, Lorena TP; SILVA, Ary G. Sistemas de reprodução em Briófitas: pequenas plantas com grande sucesso reprodutivo. **Natureza online**, v. 11, n. 4, p. 155-160, 2013.

SILVA, Lorena TP; PIASSI, Mirian, Briófitas da formação herbácea inundada do Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, Guarapari, Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Natureza on line**. v.8, p. 32-39. 2010.

SILVA, Mércia Patrícia Pereira. **Distribuição espacial e efeito de borda em briófitas epífitas e epífilas em um remanescente de floresta atlântica nordestina**. 2009. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

SOUSA, Jefferson Lucas Matias; SANTOS-FILHO, Francisco Soares. Estudos Botânicos nos Tabuleiros Litorâneos do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 3, p. 1335-1347, 2020.

TORRES, Felipe de Lima. **Plantas avasculares (MARCHANTIOPHYLA) de uma área de caatinga: Florística e aspectos anatômicos (Apa das Onças, São João do Tigre, PB)**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

VISNADI, Sandra Regina. Briófitas de áreas antrópicas do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 8, n. 1, p. 49-62, 2013.

VISNADI, Sandra Regina. Bryophytes from Jureia-Itatins Ecological Station, São Paulo state, Brazil Briófitas da Estação Ecológica Jureia-Itatins, estado de São Paulo, Brasil. **Tropical bryology**, v. 34, p. 17-31, 2012.

VISNADI, Sandra Regina. Briófitas dos picos do Cuscuzeiro e do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 6, p. 307-317, 2011.

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

VISNADI, Sandra Regina. Briófitas do caxetal, em Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Tropical Bryology**, v. 30, p. 8-14, 2009.

VISNADI, Sandra Regina, Marchantiophyta e Bryophyta de manguezais do estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 3, n. 1, p. 69-80, 2008.

VISNADI, Sandra Regina. Briófitas de praias do estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 91-97, 2004.

VISNADI, Sandra Regina; VITAL, Daniel Moreira. Briófitas das ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, p. 255-270, 2001.

VISNADI, Sandra Regina; VITAL, Daniel Moreira. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo State, Brazil, **Tropical Bryology**. v.10, p. 69-74, 1995.

WALBER, Diego Alexandre. **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.

YANO, Olga; PERALTA, Denilson Fernandes; BORDIN, Juçara. **Brioflora da Ilha do Cardoso: Cananéia-São Paulo-Brasil**. RiMa Editora, 2019.

YANO, Olga; BORDIN, Juçara. Briófitas da restinga de Tapes, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 68, p. 177-209, 2015.

YANO, Olga; PERALTA, Denilson Fernandes, Briófitas da Ilhabela, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v.35, n.1, p. 111-121, 2008.

YANO, Olga; PERALTA, Denilson Fernandes. Novas ocorrências de briófitas para os Estados de Alagoas e Sergipe, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 64, n. 4, p. 287-297, 2006.

YANO, Olga; PERALTA, Denilson Fernandes, Briófitas da restinga de Barra do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Anais do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. São Paulo, ACIESP. p. 573-587, 2004.

YANO, Olga; COSTA, Denise Pinheiro. Briófitas da restinga de Massambaba, Rio de Janeiro. **III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, ACIESP, São Paulo**, p. 144-152, 1994.

YANO, Olga. 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.

ZARTMAN, Charles Eugene.; ILKIU-BORGES, Anna Luiza. Guide to the epiphyllous bryophytes of Central Amazonia. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus**, 2007.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a minha família que são meus pontos de alicerce e meu porto seguro. Agradeço meus pais e minha irmã por todo carinho, compreensão e suporte, apesar da distância, conseguimos!

Agradeço à minha orientadora, por todas as palavras de carinho, por toda paciência e por todo conhecimento passado.

Agradeço aos meus amigos da Bahia, Alice, Rodrigo, Ylana e Victoria por todo carinho, toda palavra de conforto e por me ajudar em muitos momentos que não foram nada fáceis.

Fica registrada aqui, toda minha admiração e gratidão à minha prima Geane e seu marido Fausto, que desde o primeiro dia que cheguei a Campina Grande eles estiveram presentes me dando todo o suporte necessário.

Agradeço, também, a minha amiga Maria Eduarda que sempre esteve presente comigo na graduação e em especial no laboratório, me dando conselhos, me ajudando onde fosse necessário. Obrigada Maria, por todo carinho, quando entramos no laboratório falamos uma para outra “eu por você e você por mim” e isso segue para a vida.

Não posso deixar de agradecer a Larissa por todo carinho e amizade, Thavyla por todos os momentos divertidos e nossas boas risadas, obrigada por tudo meninas.

Aos amigos que conquistei com o passar dos anos aqui em Campina Grande, agradeço a Syzaine e Leonara por todo carinho, toda ajuda e por todos os momentos, sei que são pessoas que levarei sempre comigo. Obrigada por tudo!

Agradeço ao meu esposo Emerson por ser essa pessoa que me ajuda em momentos difíceis e faz momentos de tempestade mais leves. Obrigada por tudo!