



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA  
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**Fenologia de espécies herbáceas no gradiente entre  
manguezal e dunas na restinga da Vila Bonifácio,  
Bragança, Pará, Brasil**

Rosielle Milena Ramos Nascimento

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)**

---

R175f Ramos Nascimento, Rosielle Milena.  
Fenologia de espécies herbáceas no gradiente entre manguezal e dunas na restinga da Vila Bonifácio, Bragança, Pará, Brasil / Rosielle Milena Ramos Nascimento. — 2026.  
23 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Ulf Mehlig  
Coorientador(a): Prof. Mayara Fernanda Silva Souse  
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Faculdade de Ciências Naturais, Bragança, 2026.

1. restinga. 2. campo salino. 3. fenologia. 4. ecótono.  
I. Título.

CDD 581.5

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA  
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**Fenologia de espécies herbáceas no gradiente entre  
manguezal e dunas na restinga da Vila Bonifácio,  
Bragança, Pará, Brasil**

Rosielle Milena Ramos Nascimento

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará – UFPA, Instituto de Estudos Costeiros, Campus Universitário de Bragança, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Naturais

Orientador: Prof. Dr. Ulf Mehlig

Co-orientadora: Msc. Mayara Fernanda Silva Sousa



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA  
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**Fenologia de espécies herbáceas no gradiente entre  
manguezal e dunas na restinga da Vila Bonifácio,  
Bragança, Pará, Brasil**

Rosielle Milena Ramos Nascimento

Data de aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Ulf Mehlig

Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará

---

Profa. Dra. Leiliane Oliveira dos Santos Rocha

Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará

---

Profa. Dra. Cinthya Cristina Bulhões Arruda

Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará

## **Sumário**

1	Introdução.....	1
2	Objetivos.....	4
2.1	Objetivo geral.....	4
2.2	Objetivos específicos.....	4
3	Material e métodos.....	5
3.1	Área de estudo.....	5
3.2	Umidade do solo.....	5
3.3	Observação da fenologia de plantas herbáceas.....	5
3.4	Biomassa da vegetação herbácea.....	8
3.5	Clima.....	8
4	Resultados.....	10
4.1	Vegetação.....	10
4.2	Umidade do solo.....	13
4.3	Biomassa.....	14
5	Discussão.....	18
5.1	Vegetação.....	18
5.2	Biomassa.....	19
6	Conclusão.....	21

## **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus, por não me desamparar e me dar forças até aqui.

A minha mãe que me apoiou, me ajudou quando eu mais precisei.

Ao meu Orientador Dr. Ulf Mehlig pela paciência, apoio e dedicação

A minha Co-Orientadora: Msc Mayara Fernanda Silva Sousa pelo apoio, ajuda e dedicação,

Ao Laboratório de Ecologia Costeira pelo espaço cedido

Agradeço também a todos aqueles que se disponibilizaram as idas ao campo (Álvaro Antônio, Arison Ramos, Amanda Karoline, Brenda O`Grady, Lucila Melo, Dieni Ramos e Erik Cesar)

A minha filha Isabelly, que dedico esse TCC.

**Resumo**

Este estudo analisou a vegetação herbácea no gradiente manguezal-dunas na restinga da Vila Bonifácio (Bragança, Pará), avaliando a fenologia de plantas herbáceas, sua biomassa e a sua relação com a umidade do solo no ecótono entre manguezal e dunas. Foram registradas 13 famílias e 16 espécies em duas áreas dentro da restinga da Vila Bonifácio, com maior ocorrência de indivíduos verdes no período chuvoso e aumento de plantas secas na estiagem. A biomassa variou entre as espécies ao longo dos gradientes de umidade e salinidade do ecótono. Os resultados indicam que a disponibilidade hídrica e as condições do solo influenciam a distribuição e o desenvolvimento da vegetação herbácea no ecótono costeiro.

**Palavras-chave:** restinga, campo salino, fenologia, ecótono

## **1 Introdução**

Os ecossistemas costeiros representam zonas de transição entre ambientes terrestres e marinhos, caracterizando-se por elevada diversidade biológica e intensa dinâmica ambiental. Nesses sistemas, a interação contínua entre fatores físicos e biológicos origina ambientes sensíveis a alterações naturais e antrópicas, mas de grande relevância ecológica para a manutenção da biodiversidade e estabilidade das paisagens litorâneas (Silva et al. 2003; Fernandes 2016). Entre esses ambientes se destacam manguezais e restingas, que, embora compartilhem a condição de sistemas costeiros, apresentam diferenças estruturais e funcionais associadas às características do substrato, à influência hidrológica e à disponibilidade de nutrientes.

As restingas, formações associadas a depósitos arenosos submetidos a restrições nutricionais e baixa retenção hídrica, abrigam comunidades vegetais adaptadas e desempenham funções importantes na proteção da linha de costa e manutenção da biodiversidade (Silva et al. 2003). Frequentemente, restingas na costa norte do Brasil se encontram associadas com ou circundadas por manguezais (Silva et al. 2010), vegetação da zona entremarés formada por árvores halófitas ou, pelo menos, tolerantes a elevados teores de sal (Tomlinson 1986).

O ecótono entre as dunas da restinga e o manguezal é comumente formado por campos com diferentes comunidades de plantas

herbáceas que se estabelecem ao longo de um gradiente de influência das marés (Reis 2016).

Este gradiente entre manguezal e restinga mostra diferenças de salinidade, tipo de solo e umidade. No lado dos manguezais, os solos úmidos e salinos favorecem espécies adaptadas a essas condições, enquanto no lado da restinga, com solo arenoso e com pouca retenção de água, predominam plantas resistentes à seca (Reis 2016). Assim, essas variações ambientais ajudam a explicar a organização da vegetação nos ecossistemas costeiros (Nascimento 2025).

A vegetação herbácea das restingas, distribuída de forma heterogênea conforme as características do solo e a dinâmica ambiental (Araújo et al. 1984), está presente em diferentes comunidades vegetais. Essas espécies contribuem para a estabilização do solo e manutenção da biodiversidade (Magnago et al. 2011). Diante de condições severas, como solos pobres, salinidade e seca, desenvolvem adaptações como redução da área foliar, folhas mais espessas e formação de banco de sementes, garantindo sua sobrevivência após uma estação seca prolongada. Assim, exercem papel ecológico importante na dinâmica desses ambientes (Paixão 2025).

Devido à marcante sazonalidade das chuvas na região costeira amazônica, com uma pronunciada estação seca alternando com uma fase de chuvas intensas, espera-se que a fenologia das es-

pécies herbáceas no ecótono entre manguezal e restinga correspondam ao regime de precipitação. Porém, no mesmo tempo, há a influência do pulso de maré nessa região. Primeiros indícios de uma preferência de certas espécies herbáceas a uma determinada posição ao longo do gradiente de influência marinha e também para diferenças sazonais na cobertura da vegetação foram documentados para a restinga da Vila Bonifácio, Bragança, Pará (Reis 2016). No entanto, não foi ainda realizado um monitoramento contínuo da fenologia das respectivas plantas na costa amazônica e de fatores que influenciam os padrões fenológicos, como a umidade do substrato.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a vegetação herbácea ao longo do gradiente manguezal–margem de dunas em área de restinga, comparando ocorrência ao longo do gradiente e da fenologia das espécies em relação a fatores hidrológicos. Para isso, foram monitorados a umidade do solo e o estado de desenvolvimento das plantas e avaliadas suas estratégias de persistência durante a estiagem.

## **2 Objetivos**

### *2.1 Objetivo geral*

Analisar a vegetação herbácea ao longo do gradiente manguezal-margem de dunas em uma área de restinga e comparar a ocorrência, biomassa e fenologia de espécies vegetais em relação a fatores hidrológicos ao longo desse gradiente.

### *2.2 Objetivos específicos*

- Monitorar a umidade do solo na zona de alcance das raízes de plantas herbáceas em campos entre manguezal e dunas;
- Monitorar a fenologia de plantas herbáceas ao longo do gradiente entre manguezal e dunas ao longo do ano;
- Determinar a biomassa aérea das espécies vegetais da área monitorada.

### **3 Material e métodos**

#### *3.1 Área de estudo*

Os estudos foram realizados em áreas localizadas entre manguezais-margem de dunas na restinga ao sudoeste da Vila Bonifácio, dentro da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, a cerca de 3 km da praia de Ajuruteua (Figura 1).

#### *3.2 Umidade do solo*

Ao longo de dois pares de transecções, estabelecidas entre manguezal e margem de cordões de dunas, foram instalados sensores eletrônicos de umidade e temperatura de solo com dataloggers (TMS-4, TOMS, Praga), em uma profundidade de 15 cm abaixo da superfície (Figura 2). As leituras dos dataloggers foram feitas através de um adaptador (TMD, TOMS, Praga), e o Software Lolly Manager (TOMS). Essa coleta de dados foi realizada entre agosto de 2023 a dezembro de 2024.

#### *3.3 Observação da fenologia de plantas herbáceas*

Ao longo das transecções (Figura 3), as fenofases da vegetação herbácea foram monitoradas de agosto de 2023 até dezembro de 2024. Esse monitoramento ocorreu de forma mensal. Os estádios fenológicos foram descritos em respeito à presença de flores ou ausência de floração, além de apresentar indivíduos parcialmente secos, totalmente secos e parcelas sem ocorrência de indivíduos.

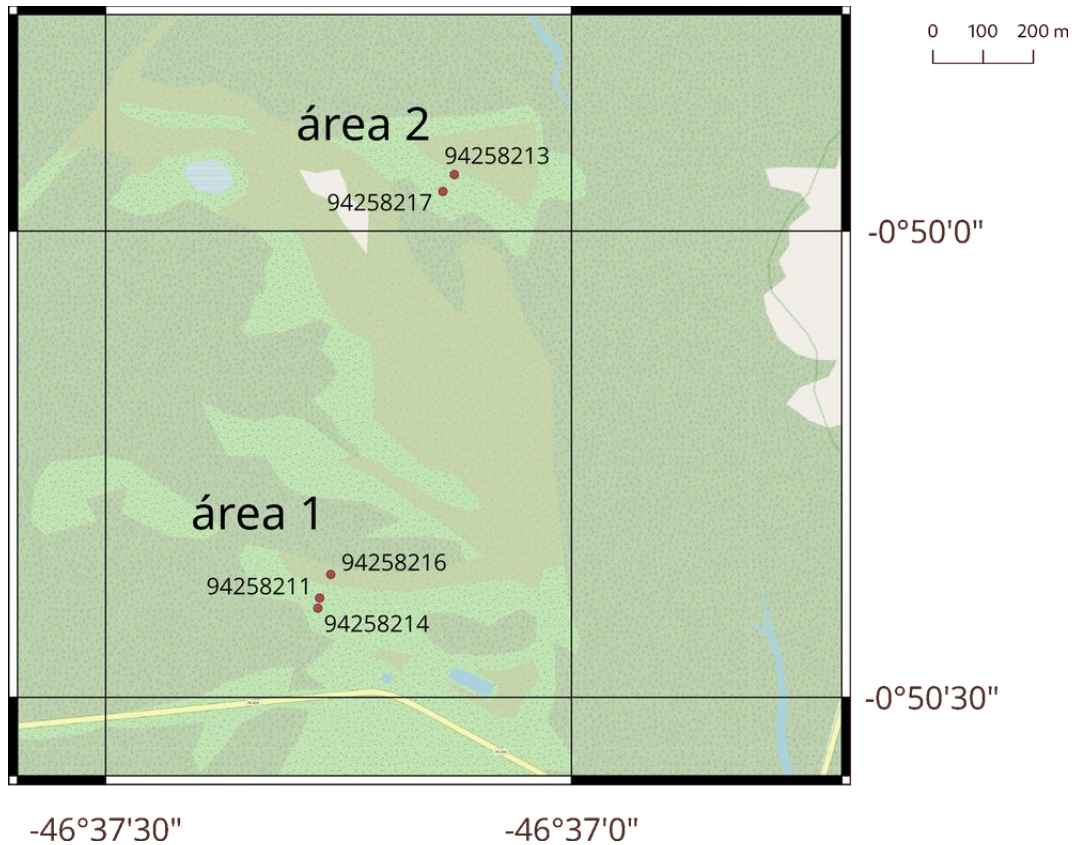


Figura 1: Mapa da área de estudo, com a posição e números dos sensores de umidade. Baseado em geodados do projeto OpenStreetMap.



Figura 2: Fotos mostrando a instalação dos sensores de umidade.

Onde necessário para a identificação, amostras vegetais férteis foram coletadas e herborizadas para comparação com material

depositado no Herbário do Instituto de Estudos Costeiros da UFPa (HBRA).



Figura 3: Aspecto das duas áreas de pesquisa, visto do lado do cordão de dunas.

### 3.4 *Biomassa da vegetação herbácea*

A amostragem de biomassa de plantas herbáceas ocorreu em 24 de julho de 2023 na transição da estação chuvosa para a estação seca. Nessa dinâmica foram usadas 12 parcelas de 0,5 m<sup>2</sup> (0,71 m × 0,71 m) distribuídas em intervalos de 10 m ao longo de cada uma das transecções, alternando entre o lado esquerdo e direito da transecção. As parcelas estavam enumeradas de 1 a 12, em que na 1ª área, a divisão se deu de 7 a 12, e na 2ª área a divisão foi de 1 a 6. As partes acima da superfície do solo de todas as plantas contidas dentro da parcela foram cuidadosamente coletadas e guardadas em sacos plásticos. Em laboratório, material das diferentes espécies foi separado, colocado em sacos de papel e posteriormente seco em estufa a uma temperatura de 60°C até atingir peso constante.

### 3.5 *Clima*

Dados climáticos para o período de monitoramento foram obtidos da estação meteorológica de Tracuateua através do Banco de Dados Meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET 2026). A Figura 4 mostra a sazonalidade das chuvas no período de observação.

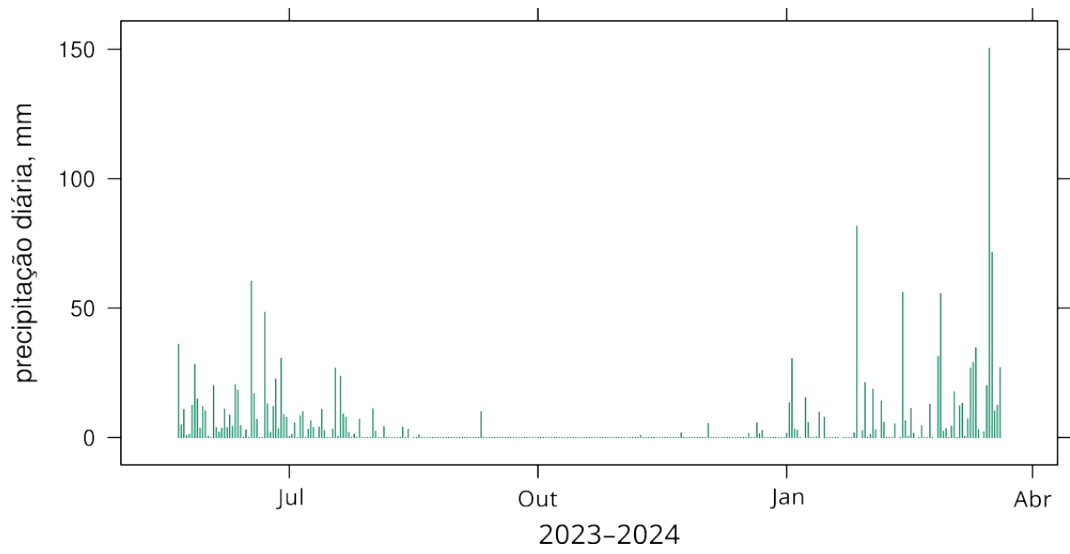


Figura 4: Precipitação diária da Estação Meteorológica de Tracuateua (INMET 2026) .

## 4 Resultados

### 4.1 Vegetação

Durante a pesquisa foram identificadas 13 famílias, 23 gêneros e 16 espécies na Área 1, e 13 famílias, 22 gêneros e 16 espécies na Área 2. Entre essas, as famílias Melastomataceae, Cyperaceae, Fabaceae, Eriocaulaceae, Plantaginaceae e Poaceae ocorreram tanto no período chuvoso quanto no seco. A partir dessa composição florística, a análise fenológica permitiu compreender o padrão de desenvolvimento das espécies herbáceas nas duas áreas.

De modo geral, predominou a presença de plantas verdes e férteis no período chuvoso, indicando condições favoráveis ao crescimento e reprodução. Em menor proporção, registraram-se espécies parcialmente e totalmente secas (Figuras 5 e 6). Destacaram-se ainda espécies que permaneceram verdes ao longo do ano, como sub arbustos da espécie *Comolia villosa* (Melastomataceae). Enquanto diferenças pontuais entre áreas, como a menor evidência de *Oldenlandia tenuis* (Rubiaceae) na Área 1, parecem associadas à frequência de ocorrência e não a alterações fenológicas expressivas.

### Área 1 (2023-2024)



Figura 5: Fenologia das espécies vegetais da área 1. A cor verde indica plantas vivas, a cor marrom claro plantas parcialmente secas, e a cor castanha indica plantas secas, mortas. O símbolo \* indicam espécies com floração.

## Área 2 (2023-2024)



Figura 6: Fenologia das espécies vegetais da área 2. A cor verde indica plantas vivas, a cor marrom claro plantas parcialmente secas, e a cor castanha indica plantas secas, mortas. O símbolo \* indicam espécies com floração.

#### 4.2 *Umidade do solo*

Complementando os resultados, a Figura 7 apresenta a variação da umidade volumétrica do solo ao longo do gradiente e do período de monitoramento. Observa-se que os aumentos de umidade próximos à margem de dunas ocorreram, de modo geral, em períodos associados à precipitação, enquanto nas áreas próximas ao manguezal as elevações foram registradas tanto em função da chuva quanto da influência de maré. Essa variação acompanha o padrão fenológico descrito anteriormente, com maior frequência de indivíduos verdes e férteis nos períodos de maior disponibilidade hídrica e maior ocorrência de indivíduos parcialmente ou totalmente secos quando os valores de umidade foram reduzidos reforçando a relação entre a dinâmica hídrica e as condições fenológicas observadas ao longo do gradiente.

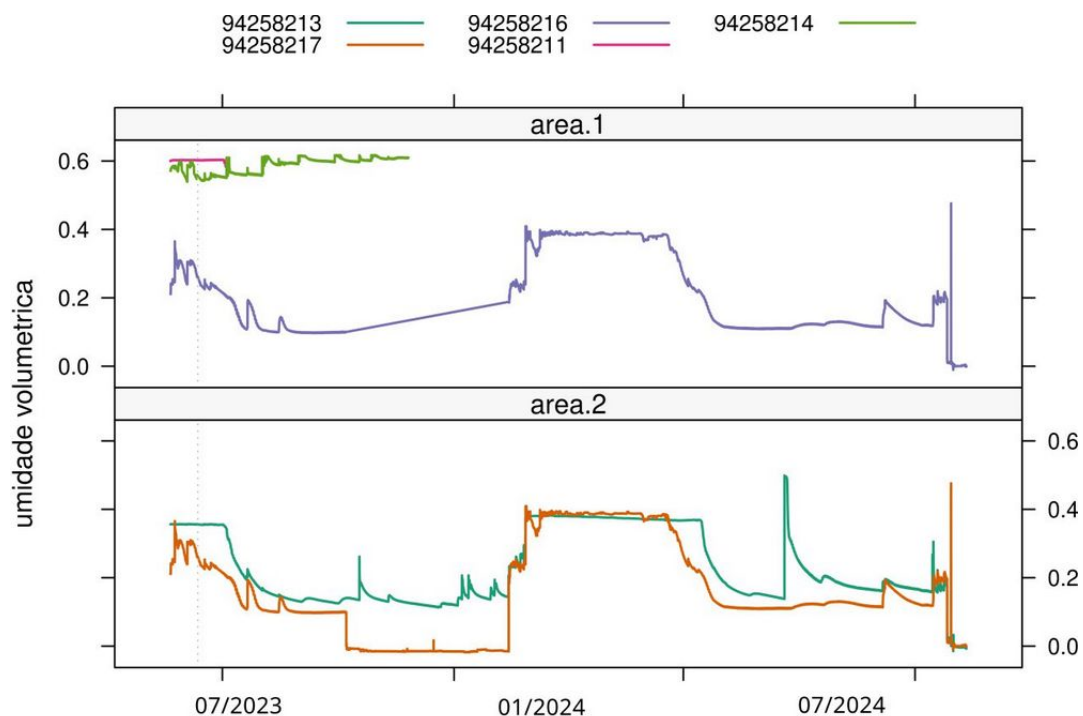


Figura 7: Dados dos sensores de umidade de solo. Os números dos sensores correspondem às posições marcadas no mapa em Figura 1. Devido a falhas de alguns sensores, não todas as curvas de umidade cobrem o total do período de estudo.

### 4.3 Biomassa

A biomassa média da área 1 foi  $117,1 \pm 175,2 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ , a da área 2  $43,4 \pm 85,4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ . A biomassa aumentou na área 2 nas parcelas próximo ao manguezal (5, 6; Tabela 1); na área 1 foi mais alta nas parcelas intermediárias, já sob influência de inundações da maré, mas baixa nas parcelas mais próximo da duna (7) e do manguezal (12). Não todas as famílias observadas nas duas áreas estavam presentes nas parcelas. A diversidade de famílias na área 2 (11 famílias) foi maior do que na área 1 (4 famílias). Apenas as famílias Cyperaceae e Poaceae contribuíram de forma sig-

nificativa à biomassa (Poaceae alcançando valores até 100%); a biomassa somada das demais famílias geralmente ficou <10%, exceto em duas parcelas da área 2, onde a soma das demais famílias chegou em 17 e 27%, respectivamente. As duas famílias Cyperaceae e Poaceae foram as únicas que foram também registradas como indivíduos mortos

Tabela 1: Porcentagens de biomassa seca, associadas às famílias de plantas nas parcelas de 0,5 m<sup>2</sup> nas duas áreas de pesquisa. As parcelas estão numeradas em ordem crescente ao longo do gradiente manguezal – dunas.

Área 1			Área 2		
Parcela	Família	% biomassa	Parcela	Família	% biomassa
7 vivo	Cyperaceae	23,2	1 vivo	Burmanniaceae	0,5
7 vivo	Fabaceae	0,9	1 morto	Cyperaceae	8,1
7 vivo	Plantaginaceae	5,3	1 vivo	Cyperaceae	23,9
7 morto	Poaceae	100,0	1 vivo	Lentibulariaceae	0,9
7 vivo	Poaceae	70,6	1 vivo	Melastomataceae	0,4
8 vivo	Cyperaceae	0,0	1 vivo	Não ident	4,4
8 vivo	Plantaginaceae	0,0	1 morto	Poaceae	91,9
8 morto	Poaceae	100,0	1 vivo	Poaceae	67,8
8 vivo	Poaceae	99,9	1 vivo	Xyridaceae	2,1
9 morto	Cyperaceae	0,1	2 vivo	Burmanniaceae	0,0
9 vivo	Cyperaceae	2,8	2 vivo	Cyperaceae (1)	1,8
9 morto	Poaceae	99,9	2 morto	Cyperaceae	34,1
9 vivo	Poaceae	97,2	2 vivo	Cyperaceae (2)	50,3
10 morto	Cyperaceae	12,0	2 vivo	Eriocaulaceae	0,1
10 vivo	Cyperaceae	13,5	2 vivo	Fabaceae	16,2
10 morto	Poaceae	88,0	2 vivo	Gentianaceae	0,3
10 vivo	Poaceae	86,5	2 vivo	Lentibulariaceae	0,1
11 morto	Cyperaceae	7,2	2 vivo	Phyllantaceae	0,1
11 morto	Poaceae	92,8	2 morto	Poaceae	65,9
11 vivo	Poaceae	100,0	2 vivo	Poaceae	30,6
12 morto	Poaceae	100,0	2 vivo	Xyridaceae	0,5
12 vivo	Poaceae	100,0	3 vivo	Cyperaceae	39,5
			3 vivo	Gentianaceae	0,3

<i>Área 1</i>			<i>Área 2</i>		
<i>Parcela</i>	<i>Família</i>	<i>% biomassa</i>	<i>Parcela</i>	<i>Família</i>	<i>% biomassa</i>
			3 morto	Poaceae	100,0
			3 vivo	Poaceae	52,7
			3 vivo	Xyridaceae	7,6
			4 morto	Cyperaceae	67,3
			4 vivo	Lentibulariaceae	0,2
			4 vivo	Plantaginaceae	12,6
			4 morto	Poaceae	32,7
			4 vivo	Poaceae	73,4
			4 vivo	Xyridaceae	13,8
			5 morto	Cyperaceae	13,7
			5 vivo	Cyperaceae	13,5
			5 morto	Poaceae	86,3
			5 vivo	Poaceae	86,5
			6 morto	Poaceae	100,0
			6 vivo	Poaceae	100,0

## **5 Discussão**

### *5.1 Vegetação*

A similaridade florística registrada entre as duas áreas, com igual número de famílias (13) e riqueza de até 16 espécies, está em consonância com estudos realizados em ambientes de restinga que apontam padrão estrutural relativamente homogêneo ao longo de gradientes ambientais costeiros, especialmente quando submetidos a condições edáficas semelhantes (Araújo & Henriques, 1984; Magnago et al., 2011). Esse padrão sugere que, embora existam variações locais, a composição herbácea tende a se organizar dentro de um conjunto florístico típico desses ambientes.

A ocorrência das famílias Melastomataceae, Cyperaceae, Fabaceae, Eriocaulaceae, Plantaginaceae e Poaceae nos períodos chuvoso e seco também é compatível com levantamentos realizados em restingas brasileiras, nos quais esses grupos figuram entre os mais representativos e amplamente distribuídos ao longo do ano, devido à sua tolerância às variações de umidade e às condições arenosas do substrato (Silva et al. 2003). A permanência dessas famílias nas duas áreas reforça seu papel na manutenção da estrutura da vegetação herbácea.

O padrão fenológico observado, com maior frequência de indivíduos verdes e férteis no período chuvoso, corrobora com estudos que demonstram forte sazonalidade na vegetação herbácea de

ambientes costeiros, associada principalmente à disponibilidade hídrica (Londe et al. 2013). O aumento da umidade do solo durante a estação chuvosa favorece o crescimento vegetativo e a reprodução, enquanto o período seco tende a limitar o desenvolvimento das demais espécies. A maioria das espécies que cresceram fora do alcance da maré sobreviveram a estação seca como sementes ou possivelmente através de rizomas. Apenas *Comolia villosa*, um subarbusto, permaneceu verde durante a estação seca. Em outras áreas, *Comolia villosa* pode ser associada a substratos arenosos sujeitos a regimes de inundação permanente ou periódica (Araújo e Lima 2013) que possibilitam a sobrevivência durante o ano.

## 5.2 *Biomassa*

As variações observadas no peso seco e no conteúdo de matéria orgânica ao longo do gradiente indicam que a distribuição da biomassa herbácea não é uniforme entre as espécies nem entre as posições ambientais analisadas. Nas duas áreas, a maior biomassa foi encontrada nas áreas sob influência da maré. A porção sob influência da maré na área 1 é maior do que na área 2, explicando a biomassa média maior dessa área. A maior área sem influência de maré da área 2 permite uma diversidade vegetal maior; a faixa correspondente da área 1 é estreita e, assim, menos bem representada na amostragem pelas parcelas. Sobretudo, a maior biomassa foi contribuída pelas duas famílias Poaceae e

Cyperaceae, enquanto todas as demais famílias alcançaram na maioria das parcelas menos do que 10% da biomassa total. Esse encontrado pode ser também explicado pela influência da maré, pois as mais importantes componentes vegetais na zona correspondente são espécies dos gêneros *Eleocharis* e *Fimbristylis* (Cyperaceae) e *Sporobolus* (Poaceae).

## **6 Conclusão**

A vegetação herbácea no gradiente manguezal–dunas apresenta distribuição e desenvolvimento fortemente influenciados pela dinâmica hídrica e pelas condições do solo. A sazonalidade das chuvas determinou variações fenológicas, com maior ocorrência de indivíduos verdes no período chuvoso e aumento de plantas secas na estiagem. As diferenças na biomassa e no conteúdo de matéria orgânica entre as espécies ao longo do gradiente de influência de maré reforçaram que fatores hidrológicos são determinantes na organização estrutural da vegetação nesse ecótono costeiro.

## Referências

- Fernandes, M. E. B. (org.) **Os manguezais da costa norte brasileira**. Laboratório de Ecologia de Manguezal, 2016. 175 p.
- Araújo, C. M.; Lima, R. B. D. Melastomataceae na Área de Proteção Ambiental Tambaba, Litoral Sul da Paraíba, Brasil.. **Rodriguésia**, v. 64, p. 137-149. 2013.
- Araújo, D.S.D. & Henriques, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Rio de Janeiro. In **Restingas: origem, estruturas e processos** (L.D.L. Lacerda, D.S.D. Araujo, R. Cerqueira & B. Turcq, eds.). CEUFF, Niterói, p.159-193.
- INMET. 2026. Banco de dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), Rede INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa>>.
- Londe, V.; Salles, D. M.; Leite, M. G. P.; Antonini, Y. Estrutura da vegetação de mangue associada ao gradiente de inundação no litoral norte do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 629-637. 2013.
- Magnago, L. F. S.; Martins, S. V.; Pereira, O. J. Heterogeneidade florística das fitocenoses de restingas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 245-254. 2011.
- Nascimento, L. **Relação sociedade e natureza em ecossistemas costeiros no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, Brasil**. Tese de doutorado – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025.

- Paixão, G. P. G. d. **Recuperação ecológica urbana com espécies de restinga em ambiente costeiro antropizado: o estudo de caso da Ilha do Fundão.** Dissertação de mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.
- Reis, Â. C. A. **Lençol freático e salinidade como fatores limitantes para comunidades de plantas de planícies costeiras.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Pará, Bragança, 2016.
- Silva, A. D. d. C.; Carvalho, R. S. d.; Pereira, C.; Santos, J. E. d. A. R. L. d. *Ecosistema costeiro: restinga e manguezal.* 2003.
- Silva, R. M.; Mehlig, U.; Santos, J. U. M.; Menezes, M. P. M. The coastal *restinga* vegetation of Pará, Brazilian Amazon: a synthesis. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 4, p. 563-573. 2010.
- Tomlinson, P. B. **The Botany of Mangroves.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1986. 419 p.