

Efeito da fitofisionomia sobre a morfometria foliar e seleção de habitat de morfoespécies da família Marantaceae numa área de Mata Atlântica sobre a formação Barreiras

Effect of forest phytophysionomy on leaf morphometry and habitat selection for morphospecies of Marantaceae family in an area of Atlantic Forest on Barreiras formation

Bárbara H Paixão^{1,3,*}, Gisele AP da Costa^{2,3} e Rute BG Clemente-Carvalho^{3,4}

1. Bolsita FAPES de Mestrado, Laboratório de Ecologia de Populações e Comunidades (LEPC); 2. Bolsista CAPES de Mestrado, Laboratório de Imunobiologia (LIB); 3. Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas – PPEE. Universidade Vila Velha – UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo 21, Boa Vista, Vila Velha, ES. 29102-920, Brasil; 4. Laboratório de Ecologia de Anfíbios e Répteis (LEAR), Professor Titular.
*Autor para correspondência: babi_paixao@hotmail.com

Resumo A família Marantaceae é encontrada em abundância nas variadas fitofisionomias da Reserva Natural Vale (RNV) em Linhares-ES, local onde foi realizado o presente estudo. Dentre estas fitofisionomias, podemos destacar Mussununga, que apresenta solo arenoso e a Mata de Tabuleiro, com solos argilosos. As espécies dessa família possuem características que permitem seu fácil reconhecimento, como folhas com nervuras paralelas e presença de pulvinos. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a distribuição das morfoespécies de Marantaceae na Mata de Tabuleiro, Transição e Mussununga, com a hipótese de que a distribuição das morfoespécies depende da fitofisionomia. Para analisar a distribuição das plantas foram realizados 18 transectos de 30 metros cada um nas três fitofisionomias. Seguindo a linha do transecto, a cada planta avistada, a maior folha foi coletada, e dela foram realizadas diversas medidas. Características morfológicas das folhas como cor, tipo de pulvino e nervuras foram observadas e anotadas. Foram identificadas 8 morfoespécies, sendo três morfoespécies (2, 3 e 4) encontradas em todas as fitofisionomias amostradas. Duas morfoespécies (1 e 7) ocorreram somente na Mata de Tabuleiro. Duas morfoespécies (6 e 8) não foram encontradas na Mussununga. Uma morfoespécie (5) foi a única que não apresentou distribuição na Mata de Tabuleiro, mas ocorreu na fitofisionomia de Transição e Mussununga. A abundância total nas três fitofisionomias, as Morfoespécies 2, 4, 5, 6 e 8 apresentaram valores significativos ($p < 0,05$) para as fitofisionomias analisadas. Sendo a morfoespécie 2 mais abundante, com 95 indivíduos, seguida pela morfoespécie 4, com 67 indivíduos. As 8 morfoespécies encontradas estão agrupadas em três espécies, segundo classificação fornecida pelo especialista da RNV: *Calathea linbaresana* (morfoespécies 2 e 5), *Calathea vaginata* (morfoespécie 3) e *Sarante composita* (morfoespécies 1,

4, 6, 7 e 8). As espécies *C. linbaresana* e *S. composita* apresentaram diferença significativa quanto a distribuição dos indivíduos entre as fitofisionomias ($p < 0,01$). A média do comprimento das folhas apresentou significância ($p < 0,005$) quando comparadas com as três fitofisionomias estudadas, sendo que na Mata de Tabuleiro as folhas são mais compridas do que nas outras duas áreas. A maior abundância de indivíduos encontrada na Mata de Tabuleiro pode ser explicada pelas características deste ambiente (solo argiloso, dossel fechado e maior umidade) que criam um local favorável ao crescimento e estabelecimento das espécies da família Marantaceae.

Palavras-chaves: fitofisionomia, plasticidade fenotípica, mussununga, Reserva Natural Vale.

Abstract The Marantaceae family are herbaceous species that mainly occupy the understory of tropical and neotropical forests of low altitudes, ranging from small delicate species to larger and robust species. The Marantaceae family is found in abundance in different vegetation types of the Valley Nature Reserve (RNV) in Linhares-ES, where was carried out this study. Among these vegetation types, we can highlight the Mussununga, which has sandy soil and the Board Forest, with clay soils. The Marantaceae have characteristics that allow them easy to recognize, such as leaves with parallel veins and the presence of pulvinus. This study aimed to characterize the distribution of morphospecies Marantaceae the Board Woods, Transition and Mussununga, with the hypothesis that the distribution of morphospecies depends on the vegetation type. To analyze the distribution of plants were performed 18 transects of 30 meters each in the three vegetation types. Following the line of the transect, each plant sighted, a larger sheet was collected, and her various measures

were taken. Morphological characteristics of the leaves as color, type of pulvinus and ribs were observed and recorded. 8 morphospecies were identified, three morphospecies (2, 3 and 4) found in all vegetation types sampled. Two morphospecies (1 and 7) occurred only in the Board Forest. Two morphospecies (6:08) were not found in Mussununga. One morphospecies (5) was the only one who did not present distribution in the Board Mata, but occurred in vegetation type Transition and Mussununga. The total abundance in the three vegetation types, Morphospecies 2, 4, 5, 6 and 8 were significantly correlated ($p < 0.05$) for the analyzed vegetation types. Being the second most abundant morphospecies, with 95 individuals, followed by morphospecies 4, with 67 individuals. The 8 morphospecies found are grouped into three types, according to the classification provided by specialist LB: *Calathea linbaresana* (morphospecies 2:05), *Calathea vaginata* (morphospecies 3) and composite Sarante (morphospecies 1, 4, 6, 7 and 8). The species *C. linbaresana* and *S. composite* showed a significant difference in the distribution of individuals among the three strata ($p < 0.01$). The average length of the leaves showed significant ($p < 0.005$) compared to the three vegetation types studied, and the tray Mata leaves are longer than in the other two areas. The highest abundance found in the Board Mata can be explained by the characteristics of this environment (clay soil, closed canopy and higher humidity) that create a favorable location for growth and establishment of species of Marantaceae family.

Keywords: phytophysiognomy, phenotypic plasticity, mussununga, Reserva Natural Vale.

Introdução

A Mussununga é um tipo de vegetação que possui características florísticas e de fisionomia que se assemelham às Restingas, principalmente por apresentarem solos arenosos não marinhos (Bastos e Yano 2008 e Nascimento 2012). As árvores das florestas de Mussununga variam de 7 a 10m de altura e possuem copas menos densas, o que facilita a entrada de luz na formação vegetal. Essa formação vegetal está circundada pela floresta de Mata Alta e possui uma camada de laterita, que em períodos chuvosos fica alagada promovendo maior umidade na área. Essas características mencionadas permitem diferenciar a Mussununga da Restinga (Nascimento 2012). As Florestas de Tabuleiro ocorrem de Pernambuco ao Rio de Janeiro e são formações que ocorrem em planícies de 20 a 200 metros acima do nível do mar, com árvores de grande porte e dossel parcialmente fechado (Paula 2006).

As espécies da família Marantaceae ocorrem principalmente no sub-bosque de florestas tropicais e neotropicais de baixas altitudes (Barreto e Freitas 2007). Podem ser observadas com predominância na América Tropical e distribuídas, em menor número, na Ásia e na África (Costa *et al.* 2008). Totalizam, aproximadamente, 31 gêneros

e 550 espécies, destacando o gênero *Calathea* que possui maior número de espécies (Andersson 1998), dentre as quais estima-se que 70 a 90 espécies ocorram no Brasil (Braga 2005).

As plantas que pertencem à família Marantaceae são herbáceas, variando de pequenas espécies delicadas a espécies maiores e robustas. Características como folhas com nervuras paralelas e presença de pulvino permitem o fácil reconhecimento das plantas (Costa *et al.* 2008).

Essas plantas podem ser encontradas em áreas com vegetação aberta, locais encharcados como o Pantanal, em margens de estradas, em florestas altas e secas ou, em florestas baixas e úmidas, onde é mais comumente observada (Costa *et al.* 2008).

O objetivo deste estudo é investigar se as características das diferentes fitofisionomias influenciam nas características morfológicas e na distribuição das espécies de Marantaceae.

Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Natural Vale (RNV), localizada no município de Linhares, no norte do Espírito Santo. A reserva possui aproximadamente 22.000 ha de área, possuindo uma rica fauna. Além de mamíferos de grande porte, como antas, onça-pintada, jaguatirica, porco-do-mato e gato-do-mato, também compõe a fauna da Reserva, os primatas, onde destacam-se o macaco-prego, sagui-da-mata e o sagui-da-cara-branca (Costa e Silva 2003).

A RNV junto da Reserva Biológica de Sooretama (ReBio) compõem um importante e expressivo fragmento de conservação da biodiversidade da Mata Atlântica no Espírito Santo (MMA 2000), com formações florestais que englobam as Florestas de Várzea e Brejo, Floresta Alta, Mussununga, Campo Nativo e Capoeira (Costa e Silva 2003).

Coleta de dados

Para analisar a distribuição das plantas da família Marantaceae foram realizados 18 transectos de 30 metros em três fitofisionomias: Mata de Tabuleiro, Transição e Mussununga. Seguindo a linha do transecto, cada planta avistada teve a maior folha coletada, e posteriormente no laboratório, foram realizadas as seguintes medidas: comprimento do talo, do pulvino e da folha, medida da parte mais larga e o comprimento da parte mais larga até a base da folha. Algumas características morfológicas das folhas como: cor, tipo de pulvino e nervura foram observados para a classificação das morfoespécies. Uma amostra de cada morfoespécie foi levada para Geovane Siqueira, que identificou as amostras a nível de espécie.

Análise de dados

Para avaliar a distribuição e abundância das morfoespécies e das espécies identificadas com relação às fitofisionomias foi realizado o teste χ^2 , com o programa BioEstat 5.3. Também foi realizado o teste ANOVA com o programa SYSTAT, para comparar o comprimento médio da

folha da Morfoespécie 2 distribuída na Mata, Transição e Mussununga.

Resultados

Foram coletadas 240 folhas de Marantaceae nas três fitofisionomias estudadas. Baseando-se nas características de cada folha foram identificadas 8 morfoespécies diferentes.

As morfoespécies diferiram na sua distribuição com relação às áreas estudadas. Três morfoespécies (2, 3 e 4) foram encontradas em todas as fitofisionomias amostradas. As morfoespécies 1 e 7 ocorreram somente na Mata de Tabuleiro, enquanto que as morfoespécies 6 e 8 não foram coletadas na Mussununga. Já a morfoespécie 5 foi a única que não apresentou distribuição na Mata de Tabuleiro, ocorrendo na Transição e Mussununga (Tabela 1).

Tabela 1 Distribuição das Morfoespécies de Marantaceae na Mata, Transição e Mussununga. Presença = 1; Ausência = 0.

Msp	Mata (n=94)	Transição (n= 68)	Mussununga (n= 78)
1	1	0	0
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	0	1	1
6	1	1	0
7	1	0	0
8	1	1	0

De uma maneira geral, o número de indivíduos de cada morfoespécie variou entre as três fitofisionomias, sendo que as morfoespécies 1 e 7, encontradas somente na Mata de Tabuleiro, apresentaram somente 3 e 4 indivíduos, respectivamente. As morfoespécies 2 e 4, apresentaram maior abundância com indivíduos melhor distribuídos entre as fitofisionomias (Tabela 2).

Com relação à abundância total nas três fitofisionomias, as morfoespécies 2, 4, 5, 6 e 8 apresentaram valores significativos ($p < 0,05$) para as fitofisionomias analisadas. Sendo a morfoespécie 2 mais abundante, com 95 indivíduos, seguida pela morfoespécie 4, com 67 indivíduos (Tabela 3).

Tabela 2 Abundância das Morfoespécies de Marantaceae com relação às Fitofisionomias.

Local	Morfoespécies							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Mata	3	31	2	33	0	16	4	5
Transição	0	19	2	19	5	9	0	14
Mussununga	0	45	6	15	12	0	0	0

Tabela 3 Número de Indivíduos, χ^2 , Graus de liberdade e p valor das Morfoespécies de Marantaceae com relação às Fitofisionomias.

	Msp 2	Msp 4	Msp 5	Msp 6	Msp 8
N	95	67	17	25	19
χ^2	10,7	8	12,8	15,4	15,9
GL	2	2	2	2	2
p	0,005	0,018	0,002	0,0004	0,0004

De acordo com a classificação, em nível de espécie, as 8 morfoespécies amostradas estão agrupadas em três espécies: *Calathea linbaresana* (morfoespécies 2 e 5), *Calathea vaginata* (morfoespécie 3) e *Sarante composita* (morfoespécies 1, 4, 6, 7 e 8). As espécies *C. linbaresana* ($p < 0,01$) e *S. composita* ($p < 0,01$) apresentaram diferença significativa para a distribuição dos indivíduos entre as fitofisionomias (Tabelas 4 e 5).

A média do comprimento das folhas foi significativa ($p < 0,005$) quando comparadas com as três fitofisionomias estudadas. Na Mata de Tabuleiro é possível observar folhas mais compridas do que nas outras duas áreas (Figura 1).

Discussão

As características da Mata de Tabuleiro parecem refletir a maior abundância de indivíduos encontrada nesta fitofisionomia. O solo argiloso, o dossel fechado, permitem uma maior umidade no local, isso somado à serrapilheira, que em condições favoráveis de umidade fornece mais nutrientes ao sistema, criam um local favorável ao crescimento e estabelecimento das espécies da família Marantaceae.

As espécies de Marantaceae apresentam distribuição pantropical, característica de florestas tropicais úmidas (Locatelli *et al.* 2004). Apesar de, preferencialmente, ocorrerem em áreas

Tabela 4 Abundância das espécies *C. linbaresana*, *C. vaginata* e *S. composita* com relação às Fitofisionomias.

	<i>C. linbaresana</i> (Msp 2 e 5)	<i>C. vaginata</i> (Msp 3)	<i>S. composita</i> (Msp 1, 4, 6, 7 e 8)
Mata	31	2	61
Transição	24	2	42
Mussununga	57	6	15

Tabela 5 Número de Indivíduos, χ^2 , Graus de liberdade e p valor das espécies *C. linbaresana*, *C. vaginata* e *S. composita* com relação às Fitofisionomias.

	<i>C. linbaresana</i>	<i>S. composita</i>
N	112	118
χ^2	16,2	27,2
GL	2	2
p	0,0003	< 0.0001

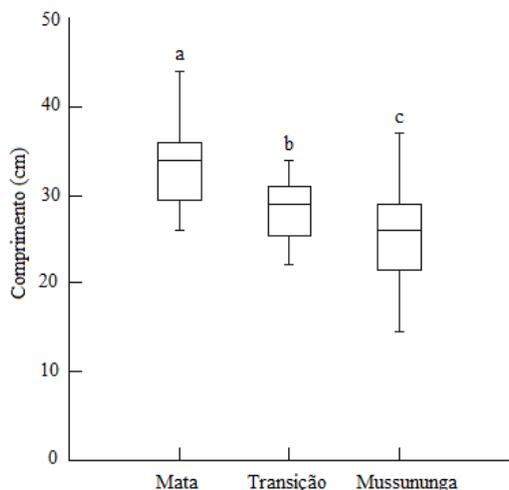


Figura 1 Média do comprimento das folhas da Morfoespécie 2, distribuída na Mata, Transição e Mussununga. Letras diferentes indicam diferenças significativas.

tropicais, devido à sua plasticidade fenotípica, também ocorrem em outros habitats. A plasticidade fenotípica em plantas é definida como a alteração na expressão do genótipo pelas influências ambientais, podendo manifestar-se tanto morfológica como fisiologicamente. A plasticidade pode influenciar substancialmente na adaptação das plantas (Santo e Pugialli 1999).

A plasticidade morfológica de algumas espécies clonais, que possuem a capacidade de dar respostas imediatas a modificações do meio, é considerada como um caráter importante na conquista de ambientes heterogêneos (Nakazono 2004). Devido a plasticidade da família Marantaceae, em ambientes desfavoráveis foi possível observar indivíduos estabelecidos como na Transição e na Mussununga esta é citada por Nascimento *et al.* (2011) como um hábitat com condições ambientais mais adversas e intenso estresse hídrico na estação seca.

O agrupamento das 8 morfoespécies em três espécies identificadas confirmam o caráter plástico da família Marantaceae, uma vez que cada espécie foi encontrada em três fitofisionomias apresentando características morfológicas distintas, devido às características do habitat em que estavam inseridas.

Em detrimento das variações ambientais (e.g: temperatura, disponibilidade de água e intensidade de luz) as plantas que possuem características de plasticidade morfológica respondem às variações ambientais através de mudanças no padrão de crescimento, alteração na espessura, área e organização da lâmina foliar (Santo e Pugialli 1999).

O crescimento das folhas varia de acordo com o ambiente em que as espécies vivem. As espécies que toleram sombra são em geral encontradas no interior da floresta, crescem devagar e possuem folhas que duram mais tempo. As espécies que vivem em lugares mais iluminados, como as bordas da floresta, margens de rios e riachos ou clareiras, crescem mais rápido e possuem folhas que duram pouco. Isto acontece por que no interior da floresta a quantidade de luz que chega até o solo é pequena, assim as plantas de sombra produzem folhas resistentes, maiores e duradouras, pois

precisam economizar a pouca energia que obtém da fotossíntese. Já as plantas que vivem em lugares abertos recebem bastante luz, fazendo mais fotossíntese, o que permite que cresçam mais rápido e possam trocar as folhas mais vezes (Costa *et al.* 2008).

Nosso estudo demonstrou que as características morfológicas e a distribuição de morfoespécies de Marantaceae são influenciadas pela fitofisionomia.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro da FAPES, pela bolsas de Mestrado de Bárbara Paixão, e da CAPES, pela bolsa de Mestrado de Gisele Prado. Aos professores Levy Gomes, Werther Krohling, Marcelo Moretti, James Roper e Ana Carolina Srбек pelo incentivo e colaboração na execução deste estudo. À Reserva Natural Vale pelo apoio e disponibilidade do local para a execução do trabalho.

Referências

- Andersson L (1998) Marantaceae. In: Kubitzki K (org) **The Families and Genera of Vascular Plants, Flowering Plants Monocotyledons – Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae)**. Berlin, Springer, pp 278 – 293.
- Barreto AA, Freitas L (2007) Atributos florais em um sistema de polinização especializado: *Calathea cylindrica* (Roscoe) K. Schum. (Marantaceae) e abelhas Euglossini. **Revista Brasileira de Botânica** 30: 421-431.
- Bastos CJP, Yano O (2008) O gênero *Cerato lejeunea* Jack & Steph. (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) no Estado da Bahia. **Hoehnea** 35: 69-74.
- Braga JMA (2005) Marantaceae – Novidades taxonômicas e nomenclaturais III: Tipificações, sinônimas e uma nova combinação em *Calathea*. **Acta Botanica Brasílica** 19: 763-768.
- Costa DPC, Silva AG (2003) Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo. **Boletim de Biologia do Museu Mello Leitão** 16: 21-38.
- Costa FRC, Espinelli FP, Figueiredo FOG (2008) **Guia de Marantáceas da Reserva Ducke e da Reserva Biológica Uatumã**. Manaus, Attema.
- Locatelli E, Machado IC, Medeiros P (2004) *Sarantbe klotzschiana* (Koer.) Eichl. (Marantaceae) e seu mecanismo explosivo de polinização. **Revista Brasileira de Botânica** 27: 757-765.
- MMA (2000) **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade de Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, DelRey.
- Nascimento AA, Vieira PB, Menezes LFT, Nascimento, MT (2011) Herbivoria foliar em comunidades arbóreas de mata alta e floresta de mussununga sob marcante sazonalidade na Reserva Natural Vale, Linhares, ES, Brasil. In: **X Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço-MG.
- Nascimento AA (2012) **Herbivoria e Atributos Foliares em Comunidades Arbóreas de Mussununga e de Floresta de Mata Atlântica na Reserva Natural Vale, Linhares-ES, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), São Mateus, ES.
- Nakazono EM, Piedade MT F (2004) Biologia e ecologia do arumã, *Ischnosiphon polyphyllus* (Marantaceae), no arquipélago de

Anavilhanas, Rio Negro, Amazônia Central. **Revista Brasileira Botânica** 27: 421-428.

- Paula A (2006) Os estados da Mata Atlântica. In, Campanili M, Prochnow M (org) **Mata Atlântica**, uma rede pela floresta. Brasília, RMA, pp 114-128.
- Santo AES, Pugialli HRL (1999) Estudo da plasticidade anatômica foliar de *Stromanthe thalia* (Vell.) (Marantaceae) em dois ambientes de Mata Atlântica. **Rodriguésia** 50: 109-124.