

Nucleação por *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze em Áreas Degradadas pela Mineração de Carvão

Franciane de Bitencourt¹, Jairo José Zocche², Samuel Costa³,
Polliana Zocche de Souza¹ e Alex Ribeiro Mendes¹

Introdução

A lavra mecanizada de carvão a céu aberto no estado de Santa Catarina, executada sem cuidados ambientais até meados da década de 80 do século passado, causou grandes danos ambientais aos ecossistemas associados.

Apesar das condições críticas encontradas nestas áreas, freqüentemente nos deparamos com a presença de espécies vegetais tolerantes como *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (maricá), que ocorrem espontaneamente chegando a compor comunidades pioneiras.

Associadas a essa espécie, ocorrem uma série de plântulas de espécies arbustivas e arbóreas, principalmente sob seus ramos, sugerindo haver certa potencialidade da mesma para a promoção de processos de facilitação, caracterizando a ocorrência da nucleação.

Devido às condições críticas reinantes nas áreas degradadas pela mineração do carvão, os núcleos de vegetação que se formam espontaneamente podem ser interpretados como ilhas [1]. Essas áreas oferecem portanto, a oportunidade de testar as hipóteses da Teoria da Biogeografia de Ilhas [2], como subsídio à recuperação de áreas degradadas.

O presente estudo objetivou verificar a capacidade de *M. bimucronata* de promover a nucleação em áreas degradadas pela mineração do carvão, assim como a influência do tamanho e distância dos núcleos da fonte de propágulos no número de espécies que os colonizam.

Material e métodos

A. Localização e descrição da área

O estudo foi realizado numa área de baixada inundável, da planície aluvial do rio Sangão, coordenadas S 28°70'24'' e W 49°41'62'', Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

O clima é classificado segundo Köppen como Cfa [4]. A cobertura vegetal original era típica da Floresta Ombrófila Densa Submontana e a utilização do solo era como área de cultura e pastagem.

Na década de 80, esta área foi aterrada com rejeitos do beneficiamento do carvão a uma profundidade de aproximadamente 2,50 m no ponto mais baixo e 0,80 m nas bordas, sendo recoberta por uma camada de material areno-argiloso (horizonte B), retirado de áreas de barranco do entorno. O solo construído não recebeu qualquer tipo de tratamento de correção de fertilidade e

ou plantio de vegetação.

Ao sul da área ocorre um remanescente secundário de Floresta Ombrófila Densa Submontana, a leste uma área de pastagem com presença de uma drenagem que foi interrompida pelo aterro, ao oeste é limitada pelo rio Mãe Luzia e a norte pela Avenida Universitária.

Atualmente a área se encontra coberta por *Mimosa bimucronata* distribuída aleatoriamente, compondo extrato arbustivo. No extrato herbáceo ocorrem *Axonopus obtusifolius* (Raddi), *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers., *Andropogon lateralis* Nees, *Andropogon bicornis* L., *Schizachyrium microstachyum* (Desv.) Roseng., Arrill. de Maffei & Izag. de Artucio, entre outras. No extrato arbóreo ocorrem espontaneamente em manchas densas e isoladas *Eucalyptus* spp. e aleatoriamente *Pinus elliotii* Engelm., oriundos da contaminação biológica de plantações do entorno.

B. Metodologia

O levantamento foi realizado a partir da identificação de 12 núcleos (ilhas) formados sob a copa de indivíduos de *M. bimucronata* que ocorriam isoladamente ou em conjunto a uma distância mínima de cinco metros da fonte de propágulos (borda do remanescente de vegetação secundária). Cada ilha amostrada foi assumida como sendo uma unidade amostral.

Foi determinada a distância de até 0,80 m da projeção da copa de *M. bimucronata*, mesmo quando não havia plântulas estabelecidas, como critério de delimitação do perímetro máximo ocupado pela unidade amostral. Foi tomada a distância das unidades amostrais até a fonte de propágulos, a altura de *M. bimucronata* e o perímetro ocupado pela ilha (unidade amostral).

Todos os indivíduos lenhosos que pertenciam à unidade amostral foram anotados, sendo medidos a altura com fita métrica e o diâmetro da base com auxílio do paquímetro digital CALIPER. Para os indivíduos ramificados a partir da base, foi mensurado o diâmetro de todos os ramos, junto à ramificação primária.

Foram analisados os dados de altura de *M. bimucronata*, área ocupada por cada unidade amostral, distância de cada unidade amostral da fonte, número de espécies e de indivíduos por unidade amostral. Assim como, para cada espécie, os parâmetros estruturais básicos: altura, diâmetro e área basal total. Além destes, foram analisados ainda, número de registros, freqüência

1. Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, Criciúma, SC, CEP 88806-000. E-mail: francianebit@hotmail.com

2. Professor Adjunto do Departamento de Ciências Biológicas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, Criciúma, SC, CEP 88806-000.

3. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, Criciúma, SC, CEP 88806-000.

Apoio financeiro: Diretoria de Pesquisa da UNESC - Bolsa Artigo 170.

absoluta e frequência relativa de cada espécie.

A correlação entre a distância da fonte, número de espécies e de indivíduos por unidade amostral, e a área ocupada pela unidade amostral, foi analisada por meio de análise de correlação de Pearson (r), ao nível de significância $P < 0,05$ [3].

Resultados e Discussão

Foram registradas no presente estudo 11 espécies pertencentes a nove famílias botânicas (Tab. 1). Dentre essas, foi incluída a espécie exótica *Pinus elliotii*, que ocorre espontaneamente na área.

Baccharis dracunculifolia (Less) DC. (28,82%), *Miconia* sp. (16,68%), *Pinus elliotii* e *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. (14,28% cada) foram as espécies que apresentaram os maiores índices de frequência relativa, somando 74,06% da frequência relativa total (Tab. 1).

A área das ilhas (unidades amostrais) variou de 1,04 a 41,72 m², e a altura dos indivíduos de *M. bimucronata* de 0,80 a 2,0 m. A distância da unidade amostral até a fonte de propágulos variou de 5,0 a 42,9 m. O número total de espécies por unidade amostral variou de zero a 10 e o de indivíduos variou de zero a 135 (Tab. 2).

Embora tenha ocorrido uma unidade amostral onde não foi registrada nenhuma espécie sob a copa do maricá (unidade amostral 1 – Tab. 1) foi decidido por mantê-la na análise de dados, pois está se estudando o potencial de nucleação dessa espécie.

As análises de correlação (Tab. 3) entre a distância da fonte e o número de espécies ($r = -0,256$), assim como entre a distância da fonte e o número de indivíduos registrados ($r = -0,051$), revelaram correlações negativas, no entanto, estatisticamente não significativas, pois os valores calculados são menores do que o valor de tabela ($r_{0,05; 22} = 0,423$).

No que se refere à correlação entre a área ocupada pela unidade amostral e o número de espécies presentes ($r = 0,845$), assim como entre a área ocupada e o número de indivíduos registrados ($r = 0,766$) (Tab. 3), evidenciaram correlações positivas e altamente significativas, pois os valores calculados são maiores do que o valor de tabela ($r_{0,01; 22} = 0,537$).

Pequenas manchas de vegetação separadas de uma área contínua de floresta podem ser consideradas como um habitat de ilha [1]. Como se observa nos dois parágrafos anteriores, as hipóteses da teoria da biogeografia de ilhas foram confirmadas, pois em linhas gerais o número de espécies diminuiu com o aumento da distância da fonte de propágulos, e aumentou de acordo com o aumento no tamanho da mancha (unidade amostral).

Obviamente, vários fatores influenciam no sucesso do estabelecimento de novas espécies em áreas degradadas pela mineração do carvão, além da distância da fonte de propágulos e da área ocupada pela copa da espécie

considerada (*M. bimucronata*). O fato de um propágulo chegar até a área, não garante que se desenvolva, pois o conjunto de condições ambientais reinantes é muito distinto daquele das formações florestais do entorno.

Apesar disso, estudos dessa natureza oferecem oportunidade ímpar para testar algumas das hipóteses da biogeografia de ilhas, assim como extrair pressupostos que auxiliem a recuperação de áreas degradadas pela mineração do carvão.

Dentre as 11 espécies registrados *B. dracunculifolia* foi a mais frequente (Tab. 1), ocupa juntamente com *Myrsine coriacea* a segunda colocação em termos de altura, terceira colocação em amplitude de diâmetro e a segunda colocação quanto à área basal total (Tab. 4).

Miconia sp. foi a segunda espécie mais frequente (Tab. 1), atingiu altura mais elevada, ocupou a sexta posição em relação à amplitude de diâmetro e quinta em relação à área basal total (Tab. 4).

Myrsine coriacea foi a terceira espécie mais frequente (Tab. 1), segunda em amplitude de altura, segunda em amplitude de diâmetro e primeira em relação à área basal total (Tab. 4).

Três das 10 espécies nativas registradas são dispersas pelo vento, e polinizadas por animais. Sete espécies são polinizadas e dispersas por animais, principalmente pela avifauna.

Baccharis dracunculifolia e *M. coriacea* foram as espécies com maior sucesso ecológico sob as copas de *M. bimucronata*. A primeira espécie ocorreu tanto sob a copa dos maricás quanto fora delas não demonstrando dependência desses para se estabelecer. Observa-se que com o desenvolvimento de *M. bimucronata*, há a tendência de *B. dracunculifolia* ser substituída por outras espécies. A segunda espécie é promotora de encontros interespecíficos com a avifauna, o que explica o alto número de indivíduos registrados em sua maior parte sob as copas de *M. bimucronata*.

Mimosa bimucronata mostrou-se nesse estudo como ótima espécie nucleadora, por fornecer abrigo à fauna, funcionar como poleiro para a avifauna, além de proteger as plântulas de diversas espécies do pisoteio do gado bovino.

Referências

- [1] PIANKA, E. R. 1978. *Evolutionary Ecology*. New York, Harper and Row, Publishers. 397p.
- [2] MACARTUR, R. H.; WILSON, E. O. 1967. *The theory of island Biogeography*. Princeton, Princeton Univ. Press. 203p.
- [3] ZAR, J. 1985. *Bioestatistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall. 620p.
- [4] EPAGRI/CIRAM – Empresa de Pesquisas Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina; Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. *Dados e informações bibliográficas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense – UPR 8*. Florianópolis: EPAGRI, 2001.

Tabela 1. Relação de espécies, famílias botânicas, número de registros (N.R), frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) registradas nas 12 unidades amostrais da área de estudo.

Espécies/Famílias	Unidades Amostrais												N.R	FA	FR (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<i>Baccharis dracunculifolia</i> (Less) DC. - Asteraceae	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	10	83,33	28,82
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. - Myrsinaceae			x	x	x	x		x	x				06	50,00	14,28
<i>Miconia</i> sp. - Melastomataceae			x	x	x	x	x	x	x				07	58,53	16,68
<i>Pinus elliotii</i> Engelm. - Pinaceae			x		x	x	x	x	x				06	50,00	14,28
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. - Sapindaceae					x								01	8,33	2,38
<i>Miconia ligustroides</i> Naudin - Melastomataceae					x	x		x					03	25,00	7,14
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham - Lamiaceae						x		x	x				03	25,00	7,14
<i>Myrcianthes</i> sp. - Myrtaceae								x					01	8,33	2,38
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. - Rutaceae						x							02	16,66	4,16
<i>Baccharis</i> cf. <i>uncinella</i> DC. - Asteraceae								x	x				02	16,66	4,76
<i>Jacaranda puberula</i> Cham. - Bignoniaceae								x					01	8,33	2,38
Totais													42		100

Tabela 2. Área das ilhas de maricás (unidade amostral), distância da fonte, número de espécies e número de indivíduos por espécie, registrados nas 12 unidades amostrais consideradas no presente estudo.

U.A	Altura <i>M.bimucronata</i>	Área da U.A (m ²)	Distância da Fonte (m)	Número Espécies	Número Indivíduos
1	1,05	1,53	5,0	0	0
2	1,35	8,75	7,5	1	1
3	1,55	10,17	11,0	4	9
4	2,0	9,50	20,1	2	11
5	0,80	3,05	21,2	6	11
6	1,2	23,0	22,5	7	103
7	2,0	12,25	8,15	3	7
8	2,0	41,72	7,16	10	99
9	1,55	17,86	24,0	6	135
10	1,3	5,23	30,7	1	15
11	1,21	3,66	42,9	1	6
12	0,92	1,04	41,9	1	1

Tabela 3. Análise de correlação (r) entre a distância da fonte e o número de espécies, distância da fonte e o número de indivíduos; área da unidade amostral e o número de espécies e área da unidade amostral e o número de indivíduos.

	Distância da fonte	Número de espécies	Número de indivíduos	Área da unidade amostral
Distância da fonte	1,0	-	-	-
Número de espécies	- 0,256	1,0	-	-
Número de indivíduos	- 0,051	0,775	1,0	-
Área da unidade amostral	- 0,377	0,845 **	0,766 **	1,0

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

Tabela 4. Dados biométricos das 11 espécies registradas na área de estudo.

Espécies/Famílias	Amplitude de Altura (m)	Amplitude de Diâmetro (mm)	Altura Média (m)	Diâmetro Médio (mm)	Área Basal Total (mm)
<i>Baccharis dracunculifolia</i> – Asteraceae	0,06 – 1,92	0,42 – 17,54	0,56	8,37	724,09
<i>Myrsine coriacea</i> – Myrsinaceae	0,07 – 1,92	1,06 – 23,74	0,54	4,29	785,38
<i>Miconia</i> sp. – Melastomataceae	0,05 – 2,17	0,17 – 12,0	0,32	1,99	65,18
<i>Pinus elliotii</i> – Pinaceae	0,2 – 0,94	2,19 – 24,36	0,56	15,39	192,78
<i>Matayba elaeagnoides</i> – Sapindaceae	0,36 – 0,36	6,38 – 6,38	0,36	6,38	6,38
<i>Miconia ligustroides</i> – Melastomataceae	0,08 – 1,17	0,68 – 22,8	0,22	2,32	67,83
<i>Aegiphila sellowiana</i> – Lamiaceae	0,14 – 0,31	2,58 – 11,49	0,53	7,45	34,64
<i>Myrcianthes</i> sp. – Myrtaceae	0,57 – 0,57	8,84 – 8,84	0,57	8,84	8,84
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> – Rutaceae	0,08 – 0,45	0,79 – 3,86	0,24	2,92	8,15
<i>Baccharis</i> cf. <i>uncinella</i> – Asteraceae	0,72 – 0,84	6,02 – 13,41	0,78	9,71	19,43
<i>Jacaranda puberula</i> – Bignoniaceae	0,06 – 0,06	8,0 – 8,0	0,06	8,00	8,00