

ESPÉCIES DE MELASTOMATACEAE JUSS. COM POTENCIAL PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE MATA RIPÁRIA NO CERRADO**ESPECIES DE MELASTOMATACEAE JUSS. CON POTENCIAL PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LA VEGETACIÓN RIPARIA DEL CERRADO/SAVANA****MELASTOMATACEAE JUSS. SPECIES WITH POTENTIAL USE IN ECOLOGICAL RESTORATION OF GALLERY RIPARIAN VEGETATION OF CERRADO/SAVANNA**

**Lidiamar B. Albuquerque¹, Fabiana G. Aquino¹, Leila C. Costa²,
Zenilton J.G. Miranda³ y Simone R. Sousa¹**

¹Embrapa Cerrados, CP 08223, CEP 73310-970, Planaltina-DF, Brasil. ²Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF. ³Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF.
Correio eletrônico: lidiamar.albuquerque@embrapa.br; lidiamar98@yahoo.com

RESUMO

Melastomataceae Juss. é a sexta família em importância no bioma Cerrado, sendo comuns em vegetação secundária. As espécies desta família apresentam estratégias de vida e adaptações como grande produção de sementes, dispersão eficiente de propágulos, altas taxas de germinação e crescimento rápido que podem propiciar a ativação dos processos ecológicos envolvidos na regeneração natural de habitats perturbados. O objetivo foi caracterizar as espécies de Melastomataceae em vegetação secundária e avaliar seu potencial para uso na restauração ecológica de áreas degradadas de matas ripárias. Este estudo foi realizado na área experimental da Embrapa Cerrados, à margem direita do córrego Sarandi, Distrito Federal, Brasil, em uma área de um hectare, onde foram instaladas parcelas e transectos para avaliação dos parâmetros: características botânicas, ecológicas e reprodutivas,

síndromes de polinização e de dispersão de sementes, reprodução vegetativa, riqueza de espécies, abundância, cobertura, fenofases de floração e frutificação. A partir da análise destes parâmetros definiu-se os critérios para avaliar o potencial de uso das espécies na restauração ecológica. Entre as 14 espécies da família de Melastomataceae registradas, *Miconia chamissois* Naud. (35.42% e 42.53%), *Ossaea congestiflora* (Naud.) Cong. (23.6% e 13.29%), *Macairea radula* DC (19.66% e 17.22%) e *Tococa formicaria* Mart. (6.78% e 3.87%) apresentaram maior abundância e cobertura, respectivamente. As espécies estudadas apresentaram, em sua maioria, grande oferta de recursos alimentares ao longo do ano, que, associadas a outras características permitiram identificar o potencial de restaurabilidade de cada espécie avaliada. O potencial para uso na restauração ecológica foi alto para as espécies: *Miconia chamissois*, *Miconia ibaguensis*, *Miconia albicans*, *Miconia theaezans* e *To-*

coca formicaria. Estas especies pueden actuar como nucleadoras, atrayendo principalmente polinizadores e dispersores de semillas, aumentando el grado de conectividad entre los fragmentos y el área en proceso de restauración ecológica. Dessa forma, acredita-se que o uso dessas espécies pode acelerar o processo de restauração ecológica por meio da maximização das interações biológicas.

Palavras chave: polinizadores, dispersores de semillas, atracción de fauna, restaurabilidad e *Miconia*.

RESUMEN

La familia Melastomataceae Juss. es la sexta en importancia en el Cerrado, y son comunes en la vegetación secundaria, cuyas estrategias de vida incluyen adaptaciones como la gran producción de semilla, la eficiente dispersión de propágulos, las altas tasas de germinación y el crecimiento que puede proporcionar la activación de los procesos ecológicos que intervienen en la regeneración natural de los hábitats perturbados. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las especies de Melastomataceae dentro de un área de vegetación secundaria y evaluar su capacidad potencial para uso en la restauración ecológica de la vegetación riparia. Este estudio se llevó a cabo en Embrapa Cerrados, en el margen derecho del arroyo Sarandí, Distrito Federal, Brasil, en un área de una hectárea, donde fueron instalados las parcelas y transectos para la evaluación de los parámetros: características botánicas, ecológicas y reproductivas, síndromes de polinización y dispersión de semillas, reproducción vegetativa, la riqueza de especies, abundancia, cobertura y los estadios fenológicos de floración y fructificación. A partir del análisis de estos

parámetros se establecen los criterios para evaluar el uso potencial de las especies en la restauración ecológica. Entre las 14 especies de la familia Melastomataceae registradas tuvieron mayor abundancia y cobertura, respectivamente: *Miconia chamissois* Naud. (35.42% y 42.53%), *Ossaea congestiflora* (Naud.) Cong. (23.6% y 13.29%), *Macairea radula* DC (19.66% y 17.22%) y *Tococa formicaria* Mart. (6.78% y 3.87%). Las especies estudiadas ofertan, en su mayoría, gran cantidad de recursos alimenticios durante todo el año que, junto con otras características, permiten determinar el potencial de restaurabilidad de cada especie estudiada. El potencial para su uso en la restauración ecológica es alta para la especie: *Miconia chamissois*, *Miconia ibaguensis*, *Miconia albicans*, *Miconia theaezans* e *Tococa formicaria*. Estas especies pueden actuar como núcleos, sobre todo atraer a los polinizadores y dispersores de semillas, lo que aumenta el grado de conectividad entre los fragmentos y la zona en el proceso de restauración ecológica. Así, se cree que el uso de estas especies puede acelerar el proceso de restauración ecológica a través de la maximización de las interacciones biológicas.

Palabras clave: polinizadores, dispersores de semillas, restaurabilidad, atracción de fauna y *Miconia*.

ABSTRACT

Melastomataceae Juss. is the sixth family in importance in the Cerrado biome, being common in secondary vegetation. The species of this family presents life strategies and adaptations include adaptations such as large seed production, efficient seed dispersal, high germination rates and rapid growth

that can provide the activation of ecological processes involved in the natural regeneration of disturbed habitats. The objective was to characterize the Melastomataceae species in secondary vegetation and to assess their potential for use in ecological restoration of degraded riparian forests. This study was conducted in the experimental area of Embrapa Cerrados, near to the river Sarandi, Distrito Federal, Brazil, in an area of one hectare. In this area were placed plots and transects for evaluation of parameters: botanical and ecological characteristics, pollination and seed dispersal syndromes, vegetative reproduction, species richness and abundance, coverage, fruiting and flowering. From of these parameters was assessed the potential use of the species in ecological restoration. Among the 14 species of the Melastomataceae recorded *Miconia chamissois* Naud. (35.42% and 42.53%), *Ossaea congestiflora* (Naud.) Cong. (23.6% and 13.29%), *Macairea radula* DC (19.66% and 17.22%) and *Tococa formicaria* Mart. (6.78% and 3.87%), presents greater abundance and coverage, respectively. According to the ability to supply of food resources throughout the year and other features was recommended these species for use in restoration ecology (high potential of restorability): *Miconia chamissois*, *Miconia albicans*, *Miconia ibaguensis*, *Miconia theaezans* and *Tococa formicaria*. These species offer pollen, seeds and fruits, attracting wildlife and accelerate the process of ecological restoration through maximization of biological interactions.

Key words: pollinators, seed dispersal, attraction of wildlife, restorability and *Miconia*.

INTRODUÇÃO

Melastomataceae é uma família que compreende 166 gêneros e 4200-4500 espécies e é bem representada em ecossistemas tropicais e subtropicais das Américas, onde são encontradas cerca de 3000 espécies (Renner, 1993). Os neotrópicos concentram dois terços das espécies conhecidas e no Brasil ocorrem 68 gêneros, dos quais 21 são endêmicos, englobando aproximadamente 1500 espécies (Romero e Martins, 2002). É a sexta família em importância no bioma Cerrado, a savana brasileira, com 518 espécies (Mendonça *et al.*, 2008). Representantes desta família estão presentes em todas as formações vegetacionais deste bioma com um número variável de espécies e grande diversidade de hábitos que permitem a ocupação de ambientes distintos e diversificados, com grande proporção de gêneros endêmicos (Romero e Martins, 2002). A família Melastomataceae é constituída na maior parte por árvores e arbustos, e em menor parte por lianas, epífitas, ervas anuais e perenes (Renner, 1989; Judd *et al.*, 2010). As flores, geralmente, localizadas nas inflorescências terminais ou axilares (Wurdack, 1973; Judd *et al.*, 2010) são, predominantemente, polinizadas por abelhas coletoras de pólen (Renner 1983, 1989; Judd *et al.*, 2010). Para determinadas espécies há registros de polinização realizada por moscas (Goldenberg e Shepherd, 1998), aves (Snow e Snow, 1980), morcegos e roedores (Renner, 1989).

A família Melastomataceae apresenta estratégias de vida que incluem adaptações, tais como: grande produção de sementes, eficiente dispersão dos propágulos, altas taxas de germinação e crescimento rápido. Alguns gêneros da família Melastomataceae

são característicos de vegetação secundária, apresentando espécies pioneiras, com frutos carnosos pequenos e arredondados que são consumidos principalmente por aves (Ferreira *et al.*, 1996; Baider *et al.*, 1999; Maruyama *et al.*, 2007).

Para a restauração ecológica é fundamental entender que a vegetação secundária, em processo de regeneração natural, representa o potencial de estabelecimento de espécies em áreas perturbadas. A vegetação secundária vem se expandindo em todo o mundo na medida em que a vegetação primária é fragmentada e convertida (Brown e Lugo, 1990). No bioma Cerrado as áreas com vegetação secundária são formadas, frequentemente, depois do abandono de áreas de pastagens degradadas e de cultivos nas margens dos córregos e rios. Embora não haja estimativa da cobertura de vegetação secundária no bioma Cerrado, sabe-se que o processo de desmatamento e fragmentação dos ambientes naturais, aumenta a desestruturação do solo, acarretando processos erosivos e assoreamento dos rios, levando à degradação de nascentes e da vegetação ripária.

A vegetação ripária, associada aos cursos de água, ocorre tanto em terrenos bem quanto mal drenados, mantendo conexões com vários tipos fitofisionômicos, sobretudo áreas inundáveis quando em terreno plano, gerando alto grau de complexidade (Ribeiro e Walter, 2001), o que aumenta o desafio de propor estratégias efetivas de restauração ecológica. Essas estratégias são importantes para a preservação de corredores ecológicos, refúgios de fauna, e áreas de nidificação e procriação, evitando assim a perda da biodiversidade (Fonseca, 2008).

Nesse sentido, para acelerar o processo de restauração ecológica recomenda-se o uso de espécies vegetais que possam atrair fauna e permitam aumentar a resiliência do ecossistema (capacidade de recuperação). O aumento da resiliência ambiental é promovido de diversas formas, uma delas é com o uso de espécies nucleadoras, que forneçam recursos alimentares (flores, frutos e poleiros). Segundo Bechara (2007) o uso de espécies nucleadoras é uma excelente opção, pois se baseia na ativação do próprio potencial de auto-regeneração da comunidade e da reativação dos processos ecológicos. Nucleação é definida por Yarranton e Morrison (1974) como a capacidade de uma espécie em propiciar uma melhora significativa nas qualidades ambientais, permitindo aumento da probabilidade de ocupação deste ambiente por outras espécies.

A utilização de espécies nucleadoras catalisa o processo sucessional, introduzindo novos elementos na paisagem, ao atrair as aves dispersoras de sementes (Robinson e Handel, 1993). Estes animais, assim como os morcegos, propiciam o transporte de sementes de espécies mais avançadas na sucessão, contribuindo para o aumento do ritmo sucessional de comunidades florestais secundárias (Guevara *et al.*, 1986), principalmente em florestas tropicais, onde as aves e os morcegos frugívoros são fundamentais no transporte e deposição de sementes (Heithaus, 1982; Levey, 1988). Miller (1978) e Winterhalder (1996) afirmaram que a capacidade de nucleação de algumas plantas pioneiras é fundamental para garantir sucesso nos processos de revegetação de áreas degradadas.

Para a ativação dos processos ecológicos da restauração é fundamental a avaliação ao longo do ano da disponibilidade dos recursos vegetais para a fauna. Neste sentido a fenologia contribui para o entendimento da regeneração e reprodução das plantas, da organização temporal e dos recursos dentro das comunidades, das interações planta-animal e da relação da história de vida dos animais que dependem das plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores de sementes (Talora *et al.*, 2000).

Dentro deste contexto, considerando que as estratégias de vida e adaptações de algumas espécies da família Melastomataceae podem propiciar a ativação dos processos ecológicos envolvidos na regeneração natural, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as espécies de Melastomataceae em vegetação secundária e avaliar seu potencial para uso na restauração ecológica de áreas degradadas de matas ripárias no bioma Cerrado.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado na área experimental da Embrapa Cerrados, à margem direita do córrego Sarandi (15°42'44" S e 47°48'29" W), Planaltina, Distrito Federal, Brasil (Fig. 1). O clima na região é tropical estacional (Aw), conforme Köppen, com um período seco que se estende de abril a setembro e uma estação chuvosa e quente de outubro a março. A precipitação média anual está entre 1 400 a 1 600 mm, com temperaturas médias anuais elevadas entre 22° e 27°C (Adámoli *et al.*, 1987).

O solo as margens do córrego Sarandi é caracterizado como Gleisolo Háptico, mas com área adjacente de Latossolo Verme-

lho-Amarelo (Fonseca, 2008). Ao longo da zona ripária do córrego Sarandi ocorrem remanescentes de vegetação primária (matas de galeria), em solos bem drenados e mal drenados, variando em largura (5 a 50 metros). A área de estudo é de vegetação secundária, na zona ripária, que passou por intensas transformações com drenagem das partes mais úmidas para ampliar a área agricultável. A área de estudo, que apresenta um hectare, está em processo de regeneração natural, sendo dominada por espécies da família Melastomataceae.

Para atingir os objetivos do trabalho foram avaliadas a riqueza, a abundância e as características botânicas, reprodutivas e ecológicas das espécies da família Melastomataceae ocorrentes em vegetação secundária.

A riqueza e a abundância das espécies de Melastomataceae foram determinadas em cinco parcelas permanentes, de 10 m x 10 m, distantes 50 m entre si, em 2010. O material botânico foi coletado, herborizado e depositado no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CEN). A abundância foi considerada alta quando o número de indivíduos foi maior que 50. Segundo Gandara e Kageyama (1998), a quantidade mínima para garantir a viabilidade genética de uma população é de 500 indivíduos, considerando as reservas genéticas, e de 50 indivíduos para plantio de recuperação em curto prazo. Assim, foi utilizado esse número de indivíduos para estabelecer a linha de corte, o que determinou se as espécies apresentaram alta ou baixa abundância na área amostrada. A abundância foi utilizada para subsidiar o cálculo do potencial de uso das espécies da família Melastomataceae na restauração ecológica.

Para cada espécie de Melastomataceae registrada foram obtidas informações sobre as características morfológicas das flores e dos frutos para determinar, respectivamente, as síndromes de polinização, sensu Faegri e Pijl (1980) e de dispersão de sementes, sensu Pijl (1972). Essas informações foram utilizadas para subsidiar o cálculo do potencial de uso das espécies da família Melastomataceae na restauração ecológica.

Para analisar a capacidade de propagação vegetativa das espécies de Melastomataceae na área, foram alocados cinco transectos de 50 m de comprimento por 3 m largura, paralelos ao córrego, onde foram avaliados 20 indivíduos por espécie. Nesses transectos foi verificado se os indivíduos apresentavam conexão por meio do sistema radicular. Para tal, foram escavados aproximadamente 10 cm de solo ao redor de cada planta (por espécie) e em direção ao indivíduo mais próximo.

Para avaliar a disponibilidade de recursos alimentares foram monitoradas, quinzenalmente, no período de julho/2010 a julho/2011, as fenofases de floração (flor aberta) e frutificação (frutos maduros) de seis espécies de Melastomataceae (*Macairea radula* DC, *Miconia albicans* (Sw) Triana, *Miconia chamissois* Naudin, *Miconia ibaguensis* (Bonpl.) Triana, *Tibouchina stenocarpa* (DC) Cogn. e *Tococa formicaria* Mart.). Estas observações foram realizadas a partir do acompanhamento de 10 indivíduos marcados aleatoriamente, por espécie, na área de estudo. Os dados das demais espécies foram obtidos por meio de consulta à literatura. A partir destes dados, verificou-se a disponibilidade de recursos alimentares no ano, determinada pelo pe-

ríodo total em que as espécies estavam em floração e frutificação. Neste trabalho considerou-se alta disponibilidade de recursos quando esses foram ofertados por mais de quatro meses ao longo do ano.

Para avaliar a cobertura vegetal das espécies de Melastomataceae em relação às outras espécies da comunidade, em 2011, cada parcela foi dividida em nove subparcelas. A cobertura foi avaliada visualmente adaptando a escala combinada de abundância-cobertura de Braun-Blanquet (1964). A cobertura vegetal foi utilizada para subsidiar o cálculo do potencial de uso das espécies da família Melastomataceae na restauração ecológica, sendo considerada baixa (0-10%); média (10-20%) ou alta (> 20%). A cobertura tem uma relação direta com a proteção do solo e a melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos (Bragagnolo e Mielniczuk, 1990). Além disso, uma espécie com alta cobertura pode apresentar características de rápido desenvolvimento e grande agressividade para o controle de plantas indesejáveis.

Por outro lado, foi avaliado o risco de aumento excessivo na população das espécies de Melastomataceae, que foi definido com base nos atributos: abundância (alta = 1; média = 0.5 e baixa = 0), produção de sementes e capacidade natural de propagação vegetativa. A produção de sementes foi considerada alta (1) nas espécies com frutos tipo cápsula (seco) e baixa (0) nas espécies de fruto carnosos (baga). A capacidade natural de propagação vegetativa foi classificada em presente (1) ou ausente (0). Se a espécie apresentar somatório desses atributos \geq a 1.5, considerou-se de grande risco de aumento populacional excessivo.

Para avaliar o potencial de uso das espécies da família Melastomataceae na restauração ecológica (potencial de restaurabilidade) foram estabelecidos critérios baseados: na dependência de polinizador (alta ou baixa), na dependência de dispersor biótico de sementes (alta ou baixa), no risco de descontrolado populacional (pequeno, médio ou grande), na cobertura (alta ou baixa) e na oferta potencial de recursos alimentares ao longo do ano (alta ou baixa). O potencial de restaurabilidade foi definido neste trabalho como a capacidade potencial da espécie em acelerar o processo de restauração ecológica, em função de sua capacidade nucleadora de atrair fauna e aumentar a diversidade do sistema.

Para calcular o potencial de restaurabilidade, cada critério foi avaliado primeiramente qualitativamente, de acordo com os resultados, e posteriormente se atribuiu um valor para gerar o resultado final. Os valores foram atribuídos da seguinte maneira: i) “baixo” ou “grande” = 0; ii) “médio” = 0.5 e iii) “alto” ou “pequeno” = 1. Desta forma, com a somatória destes valores as espécies foram enquadradas nas seguintes categorias:

1 = muito baixo potencial de restaurabilidade.

2 = baixo potencial de restaurabilidade.

3 = médio potencial de restaurabilidade.

4 = alto potencial de restaurabilidade.

5 = muito alto potencial de restaurabilidade.

Em caso da somatória obter valores fracionados, aproximou-se o resultado para a categoria imediatamente inferior. Assim, foi obtido o potencial de cada espécie de Melastomataceae para uso na restauração ecológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características botânicas, reprodutivas e ecológicas das espécies da família Melastomataceae foram avaliadas para as 13 espécies identificadas (Tabela 1). A maioria das espécies são arbustivas (66.67%) e em menor parte subarbustivas (25%) e arbórea (8.33%).

As espécies com maior abundância e cobertura foram, respectivamente: *Miconia chamissois* Naudin (35.42% e 42.53%), *Ossaea congestiflora* (Naud.) Cong. (23.6% e 13.29%), *Macairea radula* DC (19.66% e 17.22%) e *Tococa formicaria* Mart. (6.78% e 3.87%) (Tabela 2 e 3). Os resultados mostraram que as espécies da família Melastomataceae têm cobertura de 81.09% na área estudada, enquanto que as demais espécies da comunidade vegetal, arbustivas e herbáceas, cobrem, respectivamente, 6878% e 76.22% da área (Tabela 3).

Ao se avaliar as características morfológicas das flores e frutos, verificou-se que o recurso floral mais abundante para os visitantes é o pólen (91.67%) e para os frugívoros são os frutos carnosos (46%) (Tabela 1). A avaliação das estratégias ecológicas das 13 espécies em estudo mostrou que 100% são melitófilas e aproximadamente 50% são ornitócoricas. Ao se avaliar a disponibilidade de recursos alimentares (flores e frutos maduros) ao longo do ano verificou-se que *Miconia ibaguensis*, *Tococa formicaria* e *Macairea radula* ofertam esses recursos para os polinizadores e dispersores de sementes ao longo de todo o ano. De um modo geral, as espécies de Melastomataceae estudadas apresentam alta oferta de recursos alimentares, acima de quatro meses (Tabela 2).

Tabela 1. Características das espécies de Melastomataceae registradas na vegetação secundária de zona ripária, bacia do córrego Sarandi, Distrito Federal, Brasil.

Espécies	Hábito	Altura (m)	Inflorescência (forma)	Flor (tipo-cor)	Mácula atrativo na flor	Estames (cor)	Filetes (cor)	Recurso floral	Fruto (Cor)	Fruto (tipo)	Produção sementes/fruto
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	subarbusto	0.30-0.60	panicula	campanulada lílãs	lílãs	amarelo	lílãs	pólen	marrom	seco - cápsula	grande
<i>Miconia ibaguensis</i> Blonpl. (Triana)	arbusto	1.20-1.30	panicula terminal	campanulada branca	rosado	branco	branco	pólen	atropurpúreo	caroso - baga	baixa
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	arbusto	1.30-2.00	panicula terminal	campanulada branca	magenta	branco	branco	pólen	atropurpúreo	caroso - baga	baixa
<i>Macairea radula</i> DC	arbusto	2.50	panicula	campanulada lílãs	branca	branco amarelado	branco amarelado	pólen	pólen	seco - cápsula	grande
<i>Miconia albicans</i> (Sw) Triana	arbusto	0.80	panicula terminal	campanulada branca	verde-esbranquiçado	branco perolado	branco perolado	pólen	verde jade	caroso - baga	baixa
<i>Miconia theaezans</i> (Blomp.) Cong.	arbusto	1	panicula terminal	campanulada branca	branca	branco	branco amarelo	pólen e néctar	atropurpúreo	caroso - baga	baixa
<i>Microlicia euphorboides</i> Mart.	arbusto	0.50-1.60	solitária	campanulada rosa	magenta	róseo com antera amarela	róseo	pólen	marrom	seco - cápsula	grande
<i>Ossaea congestiflora</i> (Naud.) Cong.	subarbusto	0.40-0.80	panicula	campanulada branca	cálices com longos tricomas - magenta	branco perolado	branco perolado	pólen	atropurpúreo	caroso - baga	baixa
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) D.C.	subarbusto	0.30-1.30	panicula	campanulada rosa	rosa	branco	roxo	pólen	marrom	seco - cápsula	grande
<i>Tibouchina barbiger</i> Baill.	arbusto	1.5	panicula	campanulada lílãs	-	-	-	pólen	marrom	seco - cápsula	grande
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC) Cogn.	arborea	1.5-3.50	panicula terminal	campanulada rosa	rosa	roxo	branco	pólen	marrom	seco - cápsula	grande
<i>Tococa formicaria</i> Mart.	arbusto	0.60-2.00	panicula terminal	campanulada rosa	rosa	branco	rosa	pólen	atropurpúreo	caroso - baga	baixa
<i>Trembleya parviflora</i> (Don) Cogn.	arbusto	1.5-3.50	paniculas terminais	campanulada branca	magenta	amarelo	magenta. com tufo de tricomas amarelo no ápice	pólen	marrom	seco - cápsula	grande

Tabela 2. Abundância, tipo de fruto, floração e frutificação de espécies de Melastomataceae em vegetação secundária de zona ripária, bacia do córrego Sarandi, Distrito Federal, Brasil. (1 Peres (2012); 2 Munhoz et al. (2011); 3 Silva (2000); 4 Tropicos.org. (2012); 5 Matsumoto (1999). n.a. = espécie não avaliada.

Espécie	N. ind	Abundância (%)	Propagação vegetativa (%)	Síndrome polinização	Síndrome dispersão de sementes	Fenologia floração	Fenologia frutificação
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	209	35.42	não	melitofilia	ormitocórica	Mar-jul/11	Jul-set/10
<i>Ossaea congestiflora</i> (Naud.) Cogn.	139	23.60	sim (80)	melitofilia	ormitocórica	Jan/Fev ⁵	Fev/mar ¹
<i>Macairea radula</i> DC.	116	19.66	não	melitofilia	anemocórica	Jul-ago/10 e mai-jul/2011	Jul-dez/10 e jan-abr/11
<i>Tococa formicaria</i> Mart.	40	6.78	sim (10)	melitofilia	ormitocórica	Jul/10-fev/11 e abr-jul/11	Jul/10-fev/11
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.	37	6.27	sim (70)	melitofilia	anemocórica	Fev-mai ³	Mai-ago ³
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	19	3.22	Sim (10)	melitofilia	ormitocórica	Set-nov/10 e mar-jul/11	Jul/10-fev/11
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC) Cogn.	8	1.35	não	melitofilia	anemocórica	Jul-set/10 e mai-jul/11	Ago-nov/10
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	7	1.19	sim (10)	melitofilia	anemocórica	Abr-mai ³	Mai-jun ³
<i>Trembleya parviflora</i> (Don) Cogn.	6	1.00	não	melitofilia	anemocórica	Fev-out ²	Fev-out ²
<i>Tibouchina barbigera</i> Baill.	4	0.67	n.a	melitofilia	anemocórica	Abr-jun ⁴	Abr-jun ⁴
<i>Miconia albicans</i> (Sw) Triana	3	0.50	não	melitofilia	ormitocórica	Ago-out/10 e jun-jul/11	Nov/10-fev/11
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	2	0.34	n.a	melitofilia	ormitocórica	Nov-jan ³	Jan-mar ³
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	-	-	n.a	melitofilia	anemocórica	Nov-abr ²	Nov-abr ²
Total	590	100.00					

Tabela 3. Cobertura média e frequência relativa das espécies de Melastomataceae e de outros grupos na vegetação secundária de zona ripária, bacia do córrego Sarandi, Distrito Federal, Brasil.

Espécies	Cobertura média (%)	Frequência relativa (%)
Melastomataceae	81.09	100
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	0.09	8.89
<i>Macairea radula</i> DC	17.22	100
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	42.53	97.78
<i>Miconia albicans</i> (Sw) Triana	0.11	11.11
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	0.76	40
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	0.07	2.22
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	0.02	8.89
<i>Ossaea congestiflora</i> (Naud.) Cong.	13.29	68.89
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.	0.04	15.56
<i>Tibouchina barbigera</i> Baill.	-	-
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC) Cogn.	2.53	17.78
<i>Tococa formicaria</i> Mart.	3.87	57.78
<i>Trembleya parviflora</i> (Don) Cogn.	0.16	6.67
Melastomataceae não identificada	0.02	2.22
Arbustivas (exceto Melastomataceae)	68.78	100
Herbáceas	76.22	100

Estas espécies melitófilas ofertam pólen em suas anteras poricidas, que são coletadas por abelhas capazes de vibrar as anteras, segundo Bezerra e Machado (2003), permitindo que o pólen seja liberado e aderido ao corpo da abelha. Cabe ressaltar que para favorecer a polinização cruzada as Melastomataceae apresentam hercogamia, diferença espacial dos estames para o estigma (Renner, 1989). Para os processos de restauração de matas ripárias os polinizadores têm um papel insubstituível, garantindo o fluxo gênico e a

formação de sementes das espécies tropicais assim como os dispersores de sementes. Os animais são responsáveis por aproximadamente 95% da polinização e por 75 a 95% da dispersão das espécies arbóreas nativas tropicais. Assim, não há florestas sem animais (Ferretti, 2004).

O sucesso da polinização aliada à dispersão efetiva das sementes pode garantir o sucesso reprodutivo da planta (Samuel e Levey, 2005) desde que as sementes sejam

depositadas em lugares adequados para sua dispersão e estabelecimento. Nas espécies de Melastomataceae estudadas as aves têm um papel fundamental, pois metade delas são ornitócoricas. O papel dos frugívoros, sobretudo aves, na restauração ecológica é relevante, pois ao pousarem para se alimentar, as aves defecam sementes de outras espécies, favorecendo a diversidade de espécies.

O estudo dos atributos florais, síndromes de polinização e de dispersão de uma comunidade vegetal pode fornecer dados para responder a várias questões relacionadas à manutenção do fluxo gênico intraespecífico, sucesso reprodutivo, partilha e competição por polinizadores e também sobre conservação de habitats naturais afetados por processos de fragmentação (Machado e Lopes, 2002).

Dentro deste contexto, a seleção de espécies para a restauração deve sempre ter como base os estudos de biologia e fenologia reprodutiva das espécies (Reis *et al.*, 2003a). Da mesma forma, é importante entender os mecanismos de dispersão de sementes para conduzir a seleção consciente da composição de espécies (Pinheiro e Ribeiro, 2001), de forma a garantir que durante todo o ano, seja possível a presença de animais (Reis, *et al.*, 1999), a fim de aumentar as chances de recuperação das áreas degradadas. Além disso, deve-se ponderar o risco potencial de uma espécie em apresentar descontrole populacional. Espécies que têm grande capacidade de propagação vegetativa (Rejmánek, 2000), curta fase juvenil, sementes de pequeno tamanho, alta produção de sementes, longos períodos reprodutivos (Rejmánek e Richardson, 1996), longa viabilidade das sementes (Alpert *et al.*, 2000) podem, eventualmente, se proliferar

numa determinada área, comprometendo o estabelecimento de outras espécies.

Neste trabalho ao se analisar a capacidade dessas espécies se propagarem vegetativamente, verificou-se que das 10 espécies avaliadas, cinco apresentaram este tipo de propagação (Tabela 2). Este aspecto, somado à abundância de cada espécie e a produção de sementes, determinou o risco de aumento populacional. As espécies *Macairea radula* e *Trembleya parviflora* apresentam maior risco de aumento populacional descontrolado em função da sua grande produção de sementes e de sua alta plasticidade e limite de tolerância, evidenciados pela sua ampla distribuição nas diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado (Tabela 5).

As espécies *Rhynchanthera grandiflora*, *Desmoscelis villosa*, *Ossaea congestiflora*, *Macairea radula* e *Trembleya parviflora* não são recomendáveis para restauração ecológica. Com exceção da *O. congestiflora*, as demais espécies não atraem fauna dispersora de sementes e/ou possuem estratégia agressiva de colonização. As subarbustivas, *Rhynchanthera grandiflora* e *Desmoscelis villosa*, desaparecem num período do ano, diminuindo a intensidade do risco de descontrole populacional.

Muitas espécies de Melastomataceae têm propensão para se comportarem como invasoras em certas condições (Drummond e Brandão, 1996; Meyer, 1998; Baruch *et al.*, 2000). Entretanto, raramente tais situações ocorrem no habitat nativo da espécie, porque as interações ecológicas regulam o tamanho populacional, principalmente, por causa da elevada competição interespecífica. As espécies estudadas, de maneira geral, são capazes de colonizar diversos ambientes e

Tabela 4. Critérios para avaliar o potencial de uso das espécies na restauração ecológica, baseado nas características das espécies de Melastomataceae registradas na vegetação secundária de zona ripária, bacia do córrego Sarandi, Distrito Federal, Brasil. Legenda: baixa ou grande = 0; médio = 0.5 e alta ou pequeno = 1. Avaliação do potencial de restaurabilidade da espécie para uso na restauração ecológica: 1 = muito baixo; 2 = baixo; 3 = médio; 4 = alto; e 5 = muito alto. *Valores fracionados foram considerados na categoria imediatamente inferior.

Espécies	Critérios						Potencial de restaurabilidade e da espécie
	Dependência de polinizador	Dependência de dispersor biótico	Risco de aumento populacional	Cobertura	Oferta potencial de recursos alimentares/ano	Σ Critérios*	
<i>Desmoscelts villosa</i> (Aubl.) Naudin	alta	baixa	grande	baixa	baixa	1	muito baixo
<i>Miconia ibaguensis</i> Blonpl. (Triana)	alta	alta	pequeno	baixa	alta	4	alto
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	alta	alta	pequeno	alta	alta	5	muito alto
<i>Maccairea radula</i> DC	alta	baixa	grande	média	alta	2.5	baixo
<i>Miconia albicans</i> (Sw) Triana	alta	alta	pequeno	baixa	alta	4	alto
<i>Miconia theaezans</i> (Blomp.) Cong.	alta	alta	n.a	baixa	alta	4	alto
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.	alta	baixa	n.a	baixa	alta	2	baixo
<i>Ossaea congestiflora</i> (Naud.) Cong.	alta	alta	grande	média	baixa	2.5	baixo
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) D.C.	alta	baixa	grande	baixa	alta	2	baixo
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC) Cogn.	alta	baixa	pequeno	baixa	alta	3	médio
<i>Tococa formicaria</i> Mart.	alta	alta	pequeno	baixa	alta	4	alto
<i>Trembleya parviflora</i> (Don) Cogn.	alta	baixa	pequeno	baixa	alta	3	médio

Tabela 5. Distribuição das espécies da área em regeneração de mata ripária nas fitofisionomias do Bioma Cerrado, Brasil. MC = mata ciliar; MG = mata galeria; CD = cerrado; CT = cerrado restrito; CR = campo rupestre; CS = campo sujo; CL = campo limpo e V = vereda. *Distribuição baseada em Mendonça *et al.* (2008)..

Espécies	Fitofisionomias do Bioma Cerrado*									
	MC	MG	CD	CT	CR	CS	CL	V		
<i>Tibouchina barbigera</i> Baill.										
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin										
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.										
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana										
<i>Miconia chamissois</i> Naudin										
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.										
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.										
<i>Trembleya parviflora</i> (Don) Cogn.										
<i>Tococa formicaria</i> Mart.										
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.										
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC										
<i>Microlicia euphorbioides</i> Mart.										

podem ser encontradas em duas ou mais fitofisionomias do bioma Cerrado (Mendonça *et al.*, 2008), (Tabela 5). A razão fundamental para explicar a capacidade de colonizar diferentes ambientes para algumas espécies da família é que são colonizadoras iniciais de áreas secundárias, de hábitat perturbados, de pastos, de estradas abandonadas, de clareiras e margens de rios, locais com grande incidência luminosa (Baruch *et al.*, 2000). Além disso, é notória as diversas estratégias reprodutivas apresentadas pelas espécies da família Melastomataceae, que conferem maior aptidão para colonizar ambientes em diferentes condições microclimáticas. Essas características podem explicar a grande cobertura das espécies desta família na área estudada em relação à outras espécies.

Espécies da família Melastomataceae foram utilizadas para iniciar o processo de revegetação da Serra do Mar, em Cubatão, São Paulo, Brasil. Além da representatividade da família na flora local, a seleção das espécies dessa família foi fundamentada na resistência aos poluentes atmosféricos e ao caráter pioneiro, assumindo importante papel na recuperação de áreas degradadas (Pompéia *et al.*, 1989).

Ao se analisar o potencial de restaurabilidade das espécies da família Melastomataceae para uso na restauração ecológica de matas ripárias, verificou-se que podem ser recomendadas as espécies: *Miconia chamissois*, *Miconia ibaguensis*, *Miconia albicans*, *Miconia theaezans* e *Tococa formicaria*, as quais podem atuar como espécies nucleadoras (Tabela 4). Estas espécies são melitófilas e oferecem pólen e frutos carnosos ao longo do ano como recompensa aos animais. Embora a espécie *Ossaea congestiflora* tenha apresentado médio potencial de restaurabili-

dade, ela oferta recursos de forma pontual e assíncrona em relação às outras espécies, o que aumenta sua importância como fonte de recursos alimentares para os frugívoros numa determinada época do ano.

Espécies do gênero *Miconia* apresentam frutos pequenos, carnosos e arredondados que são consumidos por aves (Maruyama *et al.*, 2007). Em sua polpa adocicada estão embutidas várias sementes pequenas. Em sua maioria essas espécies são zoocóricas, sobretudo ornitocóricas. Além das aves, os frutos podem ser consumidos por outros animais. Por exemplo, o fruto maduro de *Miconia ibaguensis* foi encontrado na dieta de mico-leão-dourado na Reserva Ecológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil (Dietz *et al.*, 1997).

Outra característica importante dessas espécies, com alta restaurabilidade, é que a maturação de seus frutos não é simultânea dentro do mesmo indivíduo, o que favorece a oferta de frutos por mais tempo como observado neste trabalho. Antunes e Ribeiro (1999) observaram o mesmo para *T. formicaria* e *M. chamissois* e ressaltaram que a dispersão destas espécies ocorre tanto na época seca como chuvosa. Neste trabalho também foi observado o mesmo para estas espécies (Tabela 2). Além da maturação não simultânea dentro dos indivíduos de uma mesma espécie, Maruyama *et al.* (2007) constataram que espécies do gênero *Miconia* podem ofertar frutos maduros de maneira alternada, criando um mosaico temporal na oferta de frutos para os frugívoros, como as aves, mostrando repartição temporal de frutificação. Essa estratégia de oferta contínua de recursos pode evitar a competição pelos dispersores, contribuindo para a manutenção da comu-

nidade em determinada área (Snow, 1965). Esses fatores são importantes para atrair fauna de polinizadores e/ou de dispersores de sementes que podem acelerar o processo de restauração ecológica.

Essas espécies que atraem a fauna podem ser usadas como nucleadoras, consistindo em uma das melhores formas de acelerar a sucessão em áreas degradadas, restituindo a biodiversidade condizente com as características da paisagem e das condições microclimáticas locais (Reis *et al.*, 2003a e b; Bechara, 2003; Bechara *et al.*, 2007). Desta forma, aumentam o grau de conectividade entre os fragmentos e a área em restauração ecológica.

As espécies de Melastomataceae com potencial alto de restaurabilidade podem ser fundamentais dentro dos núcleos de restauração, em função de sua precocidade para florescer e frutificarem de forma a atraírem predadores, polinizadores, dispersores e decompositores para os núcleos formados. Segundo Reis *et al.* (1999) e Kageyama e Gandara (2000), isso gera, rapidamente, condições de adaptação e reprodução de outros organismos.

Para o processo de nucleação se tornar eficaz na paisagem e promover a conectividade, é essencial que os fluxos ecológicos sejam em ambas as direções: “a partir dos fragmentos para a área em restauração” (conectividade recebedora) e “da área restaurada à paisagem” (conectividade doadora), (Reis *et al.*, 2010). Neste processo de restauração da paisagem das matas ripárias é necessário a reconstrução das complexas interações existentes na comunidade florestal, de maneira a permitir a sua auto-perpetuação local (Rodrigues e Gandolfi, 2004).

CONCLUSÕES

As espécies *Miconia chamissois*, *Miconia ibaguensis*, *Miconia albicans*, *Miconia theaezans* e *Tococa formicaria* têm alto potencial de restaurabilidade, porque funcionam como espécies nucleadoras, fornecendo recursos aos polinizadores e aos dispersores de sementes oriundos de fragmentos próximos. Desta forma, aumentam o grau de conectividade entre os fragmentos e a área em processo de restauração ecológica por meio da atração de fauna, o que pode acelerar o processo de restauração ecológica da mata ripária. Estas espécies podem criar, ao longo do tempo, um ecossistema estável e resiliente por meio da maximização das interações biológicas e incremento da biodiversidade.

O entendimento dos processos ecológicos foi fundamental para elaborar os critérios que determinaram o potencial de uso de uma espécie para acelerar a restauração ecológica. Dessa forma, será possível testar a metodologia do presente trabalho para determinar se outras espécies apresentam potencial de restaurabilidade, face às diferentes fitofisionomias e diversidade de espécies da região tropical. O importante é entender que para a restauração ecológica ter sucesso, é necessário reativar os processos ecológicos por meio das múltiplas interações bióticas e abióticas.

AGRADECIMENTOS

A doctora Cássia B. R. Munhoz por auxiliar na identificação de algumas espécies. A todos aqueles colegas da Embrapa Cerrados que contribuíram direta ou indiretamente ao desenvolvimento deste trabalho e em especial ao Nelson Oliveira Pais pela fundamental colaboração em campo.

REFERÊNCIAS

- Adámoli, J.; J. Macêdo; L.G. Azevedo e J.M. Netto, 1987. "Caracterização da região dos Cerrados". In: Goedert, W.J. (Ed.). *Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo*. Nobel. São Paulo. 33-98 pp.
- Alpert, P.; E. Boné e C. Holzafel, 2002. "Invasiveness, invisibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. Perspectives in Plant Ecology", *Evolution and Systematics*, **3**(1): 52-66.
- Antunes, N.B.E. e J.F. Ribeiro, 1999. "Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **34**(9): 1517-1527.
- Barbosa, A.A.A., 1997. "Biologia reprodutiva de uma comunidade de campo sujo em Uberlândia, MG". Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 180 pp.
- Baider, C.; M.E. Tabarelli e W. Mantovani, 1999. "O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana (São Paulo, Brasil)". *Revista Brasileira Biologia*, **59**(2): 319-328.
- Baruch, Z; R.R. Pattison e G. Goldstein, 2000. "Responses to light and water availability of four invasive Melastomataceae in the Hawaiian Islands". *International Journal of Primatology*, **16**(1): 107-118.
- Bechara, F.C., 2003. "Restauração ecológica de restingas contaminadas por Pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC". Dissertação de Mestrado. UFSC, Florianópolis. 125 pp.
- Bechara, F.C., 2006. "Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga". Tese (Recursos Florestais). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 249 p.
- Bechara, F.C.; E.M. Campos-Filho; K.D. Barretto; V.A. Gabriel; A.Z. Antunes y A. Reis, 2007. "Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras de biodiversidade". *Revista Brasileira de Biociências*, **5**(1): 9-11.
- Bragagnolo, N. e J. Mielniczuk, 1990. "Cobertura do solo por resíduos de oito sequências de culturas e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo, germinação e crescimento inicial do milho". *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **14**(1): 91-98.
- Brown, S. e A. Lugo, 1990. "Tropical secondary Forest". *Journal of Tropical Ecology*, **6**: 1-32.
- Dietz, J.M., Peres, C.A.E., Pinder, L., 1997. "Foraging Ecology and Use of Space in Wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*)". *American Journal of Primatology*, **41**: 289-305.
- Drummond, O.A. e O.M. Branda, 1996. "*Miconia albicans* (Swartz.) Triana: uma melastomataceae com comporta-

- mento de planta daninha, no Estado de Minas Gerais”. *Daphne*, **6**: 48-50.
- Goldenberg, R. e G.J. Shepherd, 1998. “Studies on the reproductive biology of Melastomataceae in “cerrado” vegetation”. *Plant Systematic Evolution*, **211**: 13-29.
- Guevara, S.; S.E. Purata; e E. Van Der Maarel, 1986. “The role of remnant trees in tropical secondary succession”. *Vegetatio*, **66**: 77-84.
- Faegri, K. e Van Der Pijl., 1979. *The principles of pollination ecology*. New York: Pergamon Press. 244 pp.
- Heithaus, E.R., 1982. “Coevolution between bats and plants”. In: Kunz, T. H. (Ed.) *Ecology of bats*. New York: Plenum 327-367 pp.
- Judd, W.S.; C.S. Campbell; E.A. Kellogg e P.F. Stevens, 2010. *Plant Systematics; A Phylogenetic Approach*. Massachusetts U.S.A Sinauer Associates, Inc. 576 pp.
- Kageyama, P.Y. e F.B. Gandara, 2000. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues, R.R. e H.F. Leitão Filho (eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. Universidade de São Paulo/Fapesp. São Paulo. 261 pp.
- Lake, J.C. e M.R. Leishman, 2003. “Invasion success of exotic plants in natural ecosystems: the role of disturbance, plant attributes and freedom from herbivores”. *Biological Conservation*, **117**: 215-226.
- Levey, D.J., 1988. “Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants”. *Ecology*, **69**: 1076-1089.
- Machado, I.C. e A.V. Lopes, 2003. “A polinização em ecossistemas de Pernambuco: uma revisão do estado atual do conhecimento”. In: Tabarelli, M. e J.M.C. Silva (orgs.). *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio-Ambiente, Fundação Joaquim Nabuco e Editora Massangana. pp. 583-596.
- Maruyama, P.K.; E.E. Alves-Silva e C. Melo, 2007. “Oferta qualitativa e quantitativa de frutos em espécies ornitocóricas do gênero *Miconia* (Melastomataceae)”. *Revista Brasileira de Biociências*, **5**(1): 672-674.
- Matsumoto, K., 1999. “A família Melastomataceae Juss. nas formações campestres do município de Carrancas, Minas Gerais”. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Mendonça, R.C.; J.M. Felfili; B.M.T. Walter; M.C. Silva Júnior; A.V. Rezende; T.S. Filgueiras e Nogueira, P.E., 2008. “Flora Vascular do Cerrado”. In: Sano, S.M. e S.P. Almeida (eds.). *Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA Cerrados, Planaltina, DF*. v2. 1279 pp.
- Meyer, J.Y., 1998 “Observations on the Reproductive Biology of *Miconia calvescens* DC (Melastomataceae), an Alien Invasive Tree on the Island of Tahiti

- (South Pacific Ocean)". *Biotropica*, **30**(4): 609-624.
- Miller, G.A., 1978. "Method of establishing native vegetation on disturbed sites, consistent with the theory of nucleation". In: *Proceedings of the 3rd Annual Meeting, Canadian Land Reclamation Association*. Laurentian University. Sudbury, 322-327 pp.
- Munhoz, C.B.R.; C.U.O. Eugênio e R.C. Oliveira, 2011. *Vereda: guia de campo*. Editora Rede de Sementes do Cerrado. Brasília, Distrito Federal. 224 pp.
- Myers, N.; A. Russel; C.G. Mittermeie; G.A.B. Fonseca da e J. Kent, 2000. "Biodiversity hotspots for conservation priorities". *Nature*, **403**: 853-858.
- Oliveira, P.E. e P.E. Gibbs, 2000. "Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of Central Brazil". *Flora*, **195**: 311-329.
- Peres, M.K. e C.W. Fagg, 2012. *Frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna: guia de campo*. Editora Rede de Sementes do Cerrado. Brasília, Distrito Federal. 360 pp.
- Pinheiro, F. e J.F. Ribeiro, 2001. "Síndromes de dispersão de sementes em matas de galeria do Distrito Federal". In: Ribeiro, J.F.; C.E.L. Fonseca e J.C. Sousa-Silva (eds.). *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. EMBRAPA Cerrados, Planaltina, DF. 335-373.
- Pompéia, S.L., D.Z.A. Pradella, S.E. Martins; R.C. Santos e K.M. Diniz, 1989. "A sementeira aérea na Serra do Mar em Cubatão". *Ambiente*, **3**(1): 13-19.
- Piji, L., 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer-Verlag. New York. 162 pp.
- Reis, A.; F.C. Bechara e D. Tres, 2010. "Nucleation in tropical ecological restoration". *Scientia Agricola* (Piracicaba, Braz.) [online], **67**(2): 244-250.
- Reis, A.; P.Y. Kageyama, 2003a. "Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecificas". In: Kageyama, P.Y.; R.E. Oliveira; L.F.D. Moraes; V.L. Engel e F.B. Gandara. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Fundação de estudos e pesquisas agrícolas e florestais (FE-PAF), Botucatu, SP. p. 91-110.
- Reis, A.; F.C. Bechara; M.B. Espindola, N.K. Vieira e L.L. Souza, 2003b. "Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais". *Natureza; Conservação*, v. 1, n. 1. Fundação O Boticário. Curitiba, pp. 28-36; pp. 85-92.
- Reis, A., R.M. Zambonin e E.M. Nakazono, 1999. "Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal". *Série Cadernos da Biosfera* 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 42 pp.
- Rejmánek, M., 2000. "Invasive plants: approaches and predictions". *Austral Ecology*, **25**(5): 497-506.

- Renner, S.S., 1989. "A survey of reproductive biology in Neotropical Melastomataceae and Memecylaceae". *Ann. Missouri Bot. Garden*, **76**: 496-518.
- Renner, S.S., 1983. "The widespread occurrence of anther destruction by Trigona bees in Melastomataceae". *Biotropica*, **15**: 257-267.
- Ribeiro, J.F. e B.M.T. Walter, 2008. "As principais fitofisionomias do bioma Cerrado". In: Sano, S.M.; S.P. De Almeida e J.F. Ribeiro (Ed.). *Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados*, cap. 6, pp. 151-212.
- Robinson, G. R. e S.N. Handel, 1993. "Forest Restoration On A Closed Landfill Rapid Addition Of New Species By Bird Dispersal". *Conservation Biology*, **7**: 271-278.
- Rodrigues, R.R. e S. Gandolfi, 2004. "Conceitos, tendências e ações para a recuperação de Florestas Ciliares". In Rodrigues, R.R. e H.F. Leitão Filho. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. EDUSP/FAPESP* 3 ed., p. 235-247.
- Samuel, I.A. e D.J. Levey, 2005. "Effects of gut passage on seed germination: do experiments answer the questions they ask." *Functional Ecology*, **19**: 365-368.
- Silva, S.C.S., 2000. "Biologia reprodutiva e polinização em Melastomataceae no Parque do Sabiá, Uberlândia, MG". Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Distrito Federal. 87 pp.
- Snow, D.W., 1965. "A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons" Tropical forest. *Oikos*, **15**: 274-281.
- Snow, D.W. e B.K. Snow, 1980. "Relationships between hummingbirds and flowers in the Andes of Colombia". Bulletin of the British Museum (Natural History). *Zoology*, **38**: 105-139.
- Talora, D.C. e P.C. Morellato, 2000. "Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil". *Revista Brasileira Botânica*, **23**(1): 13-26.
- Yarranton, G.A. e R.G. Morrison, 1974. "Spatial dynamics of a primary succession: nucleation". *Journal of Ecology*, **62**(2): 417-428.
- Tropicos.org., 2012. Missouri Botanical Garden. "Tibouchina barbiger Baill." Disponível em 30/mar/2012 em: <http://www.tropicos.org/PhenologyCharts.aspx?nameid=20301645>
- Winterhalder, K., 1996. "The restoration of industrially disturbed landscape in the Sudbury, Ontario mining and smelting region". in Disponível: in <http://www.udd.org/francais/forum1996/TexteWinterhalder.htm>
- Wurdack, J.J., 1973. Melastomataceae. In: Lasser, T. (Ed.). Flora de Venezuela. V. 8. Edición Especial del Instituto Botánico. Caracas. 1-819 pp.

Recibido: 20 noviembre 2010. Aceptado: 8 octubre 2012.