

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ADRIANE ESQUIVEL MUELBERT

DISTRIBUIÇÃO, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTABELECIMENTO DE ÁREAS
PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DE MELASTOMATACEAE JUSS. NO
ESTADO DO PARANÁ.

CURITIBA

2009

ADRIANE ESQUIVEL MUELBERT

DISTRIBUIÇÃO, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTABELECIMENTO DE ÁREAS
PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DE MELASTOMATACEAE JUSS. NO
ESTADO DO PARANÁ.

Monografia apresentada à disciplina Estágio em Botânica
como requisito parcial à conclusão do Curso Bacharelado em
Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Renato Goldenberg
Co-orientador: Prof. Dr. Eric Camargo Smidt

CURITIBA
2009

Aos meus pais, Betina e Juan, por plantarem em mim o amor e vontade de lutar pelo que acredito.

Agradecimentos

A meus pais e meus avós pelo exemplo, incentivo, apoio e amor durante toda minha caminhada.

A meus irmãos pela companhia na aventura de descobrir o mundo e suas belezas.

A meus amigos Biólogos, quase Biólogos e afins por todas as discussões, conversas e risadas que enriqueceram os quatro felizes anos de graduação.

A meus amigos de longa data por estarem sempre por perto, provando que a distância é meramente relativa.

As companheiras do apartamento 61 pela parceria nos piores e melhores momentos e por me terem feito com que eu sempre me sentisse em casa. Em especial a Halina Heyse por ter me acompanhado durante todo o tempo, por toda amizade e companheirismo.

Ao Fábio por ter me mostrar a beleza da Botânica, pelo amor, companheirismo e alegria.

Aos professores, orientadores e funcionários que através de seu trabalho tornaram possível minha formação.

Viviane por todas as dúvidas sanadas sobre o trabalho e sobre as complicações do Diva-Gis.

Ao Eric Smidt por todas as ajudas com a elaboração do trabalho, auxílios com o método e com a base teórica do trabalho.

Ao Renato Goldenberg pela orientação, leitura crítica do trabalho, oportunidades e conversas informais muito proveitosas.

Resumo

A família Melastomataceae Juss. está distribuída nas regiões tropicais e subtropicais sendo encontrada em diversas unidades fitogeográficas. No estado do Paraná muitas coletas para a família foram realizadas ao longo dos anos e encontram-se reunidas em diversas coleções botânicas. Nos últimos anos estudos sobre a maioria dos gêneros da família presentes no estado foram realizados. A reunião dos dados gerados pelos diversos registros de coleções botânicas confirmados por estes estudos realizados possibilitaram o presente estudo que buscou encontrar e entender o padrão de distribuição, riqueza e diversidade (índice de Shannon) da família no Paraná e nas cinco Regiões Fitogeográficas propostas para o estado (Campos, Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista) e através da análise de complementaridade revelar as regiões prioritárias para a conservação da família no estado. Utilizou-se quatro estimadores de riqueza (Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 e Jackknife 2) para revelar a possibilidade de novas espécies. Foram confirmados 5028 registros de Melastomataceae no Paraná divididos em cinco tribos: Bertolonieae, Melastomeae, Meranieae, Miconieae e Microlicieae. A maioria das coletas foi registrada para a região leste do estado (Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista), os estimadores de riqueza apontaram essa região como a de maior possibilidade de novas espécies. As tribos Miconieae e Melastomeae foram as mais representativas com mais observações, maior riqueza e diversidade. 17 áreas prioritárias para a conservação foram apontadas pela análise de complementaridade. O maior número de unidades fitogeográficas na região leste; a localização de Curitiba, maior centro de pesquisa do estado; uma maior concentração da agricultura em larga escala nas regiões norte e oeste; as características das unidades fitogeográficas e a preferência de espécies da família por determinadas condições ambientais são os cinco fatores que podem haver influenciado o padrão de distribuição. As tribos Miconieae e Melastomeae são segundo a literatura as de maior representatividade, corroborando os resultados. Das áreas apontadas como prioritárias para a preservação apenas o município de Joaquim Távora não apresentou unidade de conservação já instaurada. Esse tipo de análise deve ser realizado para outros grupos fomentando a elaboração de políticas públicas.

Palavras-chave: fitogeografia; vegetação, riqueza; diversidade; Melastomaceae; Paraná.

ABSTRACT

Melastomataceae Juss. is a plant family found in most biomes through tropical and subtropical regions. Over the years a series of records for this family have been done in the state of Paraná, and now many collections are found in the herbaria. Recently most of the genera of this family in the state have been studied. All the data from the botanic collections certificated by these studies makes possible the present research, which aimed to describe and understand distribution patterns, richness and diversity (Shannon index) for the Melastomataceae in Paraná and in the five phytogeographic regions proposed for the state ("Campos", "Cerrado", "Floresta Estacional Semidecidual", "Floresta Ombrófila Densa" and "Floresta Ombrófila Mista") and through the analysis of complementarity in order to indicate priority regions for conservation of the family in the state. Four richness parameters have been used (Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 and Jackknife 2), in order to simulate the possibility of new species to be found in the area. 5028 Melastomataceae were recorded to Paraná, belonging to five tribes: Bertoloniaeae, Melastomeae, Merianieae, Miconieae and Microlicieae. Most of the records were sampled in the eastern portion of the state ("Campos", "Floresta Ombrófila Densa" and "Floresta Ombrófila Mista"). The richness parameters indicated a probability of new species in the area higher than in the other areas. Miconieae and Melastomeae were the most representative tribes with a higher number of observations, richness and diversity. The analysis of complementarity indicated 17 priority conservation areas. The factors that may have influenced the distribution patterns are: greater number of phytogeographical units in eastern Paraná, the influence of Curitiba as the largest research center of the state, a greater concentration of large-scale agriculture in the north and west; phytogeographic characteristics of the units in this region, and finally the preference of some species of the family for certain environmental conditions. Melastomeae e Miconieae are the most representative tribes, according to the literature. One single area indicated as important for conservation purposes is not protected (municipality of Joaquim Távora). This kind of analysis should be repeated for other groups, in order to guide public policies related to biological conservation the state of Paraná.

Key words: phytogeography; vegetation; richness; diversity; Melastomataceae; Paraná.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	– MAPA FITOGEOGRÁFICO DO PARANÁ (MAACK 1950).....	33
FIGURA 2	– DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS MAIS REPRESENTATIVAS NO PARANÁ (RODERJAN 1993, MODIFICADO DE MAACK 1950).....	33
FIGURA 3	– RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	34
FIGURA 4	– DIVERSIDADE (ÍNDICE DE SHANNON) DE MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	34
FIGURA 5	– RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DA TRIBO MELASTOMEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	35
FIGURA 6	– RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DA TRIBO MICONIEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	35
FIGURA 7	– RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DA TRIBO MICROLICEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	36
FIGURA 8	– RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DA TRIBO MERIANEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	36
FIGURA 9	– RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DA TRIBO BERTOLONIEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	37
FIGURA 10	– ÁREAS PRIORITÁRIAS À CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ. RESULTADO OBTIDO A PARTIR DA ANÁLISE DE COMPLEMENTARIDADE.....	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	– MELASTOMATACEAE NO PARANÁ: TRIBOS, GÊNEROS, ESPÉCIES, NÚMERO DE OBSERVAÇÕES E UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS DE OCORRÊNCIA DAS COLETAS.....	27
TABELA 2	– NÚMERO DE COLETAS, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTIMADORES DE RIQUEZA DA MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ E UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS.....	30
TABELA 3	– NÚMERO DE COLETAS, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTIMADORES DE RIQUEZA DAS TRIBOS DE MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	30
TABELA 4	– NÚMERO DE COLETAS, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTIMADORES DE RIQUEZA DA TRIBO MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ E UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS.....	30
TABELA 5	– NÚMERO DE COLETAS, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTIMADORES DE RIQUEZA DA TRIBO MICONIEAE NO ESTADO DO PARANÁ E UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS.....	30
TABELA 6	– UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EXISTENTES NAS ÁREAS APONTADAS COMO PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DE MELASTOMATACEAE NO ESTADO DO PARANÁ.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1 ORGANIZAÇÃO E COLETA DOS DADOS.....	13
2.2 ÁREA DE ESTUDO.....	14
2.3 ANÁLISES.....	15
2.3.1 Estimadores de Riqueza.....	16
2.3.2 Análise de Complementaridade.....	17
3 RESULTADOS	18
4 DISCUSSÃO	21
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A família Melastomataceae Juss. está distribuída nas regiões tropicais e subtropicais sendo encontrada em diversas unidades fitogeográficas. É composta por aproximadamente 4500 espécies (CLAUSING & RENNER, 2001). Estas apresentam hábitos variados podendo ser herbáceas, epífitas, lianas, arbustivas ou arbóreas (CLAUSING & RENNER, 2001).. O reconhecimento dos indivíduos da família se dá pela presença de nervação acródoma das folhas na qual um ou mais pares de nervuras laterais principais convergem formando um arco no sentido base-ápice deste órgão. As flores são bissexuadas com simetria radial, diplostêmones com conectivos geralmente conspícuos (CLAUSING & RENNER, 2001).

Até CLAUSING & RENNER (2001), Melastomataceae incluía Memecylaceae DC.. Atualmente estas famílias são tidas como clados irmãos (CLAUSING & RENNER 2001, APG II, 2003). Estes trabalhos excluem de Melastomataceae o gênero *Mouriri* que possui a espécie *Mouriri chamissoana* Cogn. registrada para o Paraná em vários herbários como pertencente à Melastomataceae.

Melastomataceae é composta por 11 tribos (CLAUSING & RENNER, 2001), sendo Melastomeae L., Miconieae DC. e Microlicieae Triana as mais importantes para o Brasil (ROMERO, 2003). Melastomeae com 47 gêneros e 550 espécies é a única tribo da família a apresentar distribuição pantropical (RENNER & MEYER, 2001). Miconieae, é a tribo mais diversa, com 30 gêneros e mais de 2000 espécies (MICHELANGELI *et al.*, 2004). Microlicieae com cerca de 300 espécies (FRITSCH *et al.*, 2004) tem 6 gêneros propostos por ALMEDA & MARTINS (2001). Além destas, são encontradas no Paraná mais duas outras tribos: Merianieae Triana e Bertolonieae Triana.

Em 1950 Maack publicou o mapa fitogeográfico do Paraná na escala de 1:750 000 (Figura 1) revelando além do perfil fitogeográfico o quadro de destruição das matas – principalmente causado pela expansão da cultura cafeeira pelo norte e oeste do estado - e da distribuição das áreas de mata secundária (MAACK, 1981). O autor categoriza a cobertura vegetal do Paraná como tendo as seguintes formações florísticas: i. mata pluvial tropical-subtropical; ii. mata de araucária; iii. campos limpos e campos cerrados; iv. vegetação de várzeas e pântanos; v. vegetação de praias,

ilhas, restinga e vegetação das altas regiões de serra; vi. áreas das baías com faixas de mangue.

LEITE (1994) e RODERJAN *et al.* (2002) descrevem cinco regiões fitogeográficas (Figura 2): Floresta Ombrófila Densa (mata atlântica *sensu stricto*); Floresta Ombrófila Mista (mata de araucária); Floresta Estacional Semidecidual; Estepes (campo); Savana (cerrado). Estas são subdivididas em unidades menores ao relevo, tipo de solo e presença de outros fatores como influência do oceano ou de rios.

O estado vem sofrendo forte pressão antrópica, restando apenas 9% da cobertura vegetal original (RODERJAN *et al.*, 2002). De acordo com PRIMACK & RODRIGUES (2001) a melhor estratégia para a proteção a longo prazo da diversidade biológica é a preservação de *in situ* na qual os organismos podem seguir sua história natural. Por esse motivo, a criação de unidades de conservação é uma estratégia recorrente para evitar maior prejuízo à biota. Porém, apenas 2% da área do estado é protegida por unidades de conservação (RODERJAN, 2002).

As políticas conservacionistas são inviáveis sem o conhecimento da fauna e flora. Para tal são utilizados índices que caracterizam a diversidade, de uma amostra ou comunidade, através de um único número (MAGURRAN, 1988). Um destes índices é a riqueza de espécies, ou seja, o número de espécies de uma comunidade (TOWNSEND *et al.*, 2006). O termo foi introduzido por MCINTOSH em 1967, pois o número exato de espécies presentes numa comunidade não pode ser determinado (MARTINS & SANTOS, 1999). Como a riqueza de espécies é uma medida extremamente útil para a caracterização de um ecossistema (MAGURRAN, 1988), muitas vezes a finalidade das estratégias de conservação acaba sendo o aumento da riqueza em uma área (MAY, 1988). Assim os diversos índices (MAGURRAN, 1988) e estimadores (COLWELL & CONDDINGTON, 1994) de riqueza são amplamente utilizados para o maior entendimento da biota, bem como para o estabelecimento de políticas públicas conservacionistas.

Na maioria dos casos é muito difícil obter-se o número real de espécies de uma comunidade, utiliza-se então, estimadores estatísticos. Estes têm o propósito de estimar o número real de classes (no caso espécies) de uma população estatística a partir de uma amostra aleatória. Trata-se de um problema clássico em estatística e com longa história bibliográfica que permeia muitas disciplinas (COLWELL &

CONDDINGTON, 1994). No caso de riqueza de espécies são utilizados uma série de métodos não paramétricos (COLWELL & CONDDINGTON 1994; KREBS, 1999).

A diversidade da comunidade, ou diversidade α , é uma medida que leva em consideração a riqueza de espécies e a equidade (i.e. quão igualmente abundantes estão as populações das espécies) (MAGURRAN, 1988).

JUSTUS & SARKAR (2002) discutem a importância de critérios visando a criação de redes de unidades de conservação e como isto vem acontecendo. Atualmente a complementaridade tem sido muito empregada como forma não intuitiva de selecionar um menor número de áreas possível para conservar o maior número de espécies.

As coletas da família Melastomataceae já realizadas no estado do Paraná ao longo de muitos anos encontram-se cadastradas em bancos de dados de diversas coleções botânicas. Alguns autores realizaram a revisão do material herborizado para diversos gêneros de Melastomataceae (CAMARGO, 2008; MEYER, 2008; REGINATO, 2008; CAMARGO & GOLDENBERG, 2007; MORAIS & GOLDENBERG 2006; GOLDENBERG *et al.* 2005; GOLDENBERG, 2004). Embora os dados sejam de fácil acesso não há um trabalho que utilize os mesmos para traçar um perfil da distribuição do grupo nesta área.

Tendo em vista que o banco de dados conta com localização geográfica é possível utilizar o Sistema de Informação Geográfica (SIG) para analisar a distribuição espacial do grupo, como realizado no trabalho de SMIDT *et al.*(2007). Este sistema é uma ferramenta computacional para manejar dados com referências geográficas e analisar relações espaciais (HIJMANS, 1998).

Desta forma o presente trabalho teve como objetivo principal descrever o padrão de distribuição de Melatomataceae no estado do Paraná, revelando as áreas de maior riqueza e diversidade, bem como revelar as áreas prioritárias para a conservação, o que possibilita maior entendimento do grupo no estado e fomento estratégias de preservação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ORGANIZAÇÃO E COLETA DOS DADOS

Os dados foram obtidos através de consulta aos mais relevantes acervos de Melastomataceae do Paraná através do projeto speciesLink (SPECIESLINK, 2009).

Coleções consultadas:

UPCB (Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná)

MBM (Herbário do Museu Botânico Municipal, Curitiba)

NYBG_BR (New York Botanical Garden Brazilian Records)

JBRJ_RB (Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro)

UEC (Herbário da Universidade Estadual de Campinas)

ESALQ (Herbário da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz)

INPA-herbário (Herbário Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia)

FUEL (Herbário da Universidade Estadual de Londrina).

A fim de gerar uma planilha comum para as coletas de Melastomataceae realizadas no estado do Paraná os dados foram reunidos, sendo as duplicatas e informações incompletas – como omissão da espécie e local de coleta – excluídas. Cada registro teve suas informações confirmadas a partir dos trabalhos realizados para o grupo no estado (CAMARGO, 2008; MEYER, 2008; REGINATO, 2008; CAMARGO & GOLDENBERG, 2007; MORAIS 2006; GOLDENBERG *et al.* 2005; GOLDENBERG, 2004).

Como o intuito do trabalho é conhecer a distribuição das espécies de Melastomataceae em ambiente natural apagou-se da planilha as espécies cultivadas – *Tibouchina forthergillae*, *Tibouchina heteromalla*, *Tibouchina candolleana* e *Tibouchina granulosa* segundo Meyer (2008).

As coordenadas geográficas, quando informadas com precisão de graus minutos e segundos, foram mantidas. Às coletas que não contavam com essa informação foi adicionada a coordenada da sede do município de origem, informação obtida através de consulta ao IPARDES (2009). Cada coordenada foi

ajustada segundo Hijamans (2005) tornando-a compatível com o software a ser utilizado.

2.2 ÁREA DE ESTUDO

O estado do Paraná localiza-se na região sul do Brasil entre as latitudes 22°29'30" e 26°42'59" sul e as longitudes 48°02'24" e 54°37'38", a oeste de Greenwich. Seguindo o sentido leste-oeste o relevo forma as seguintes unidades morfológicas: Zona Litorânea, Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto (MAACK, 1981). As cinco unidades fitogeográficas para o Paraná definidas por Leite (1994) e Roderjan *et al.* (2002) adotadas por esse trabalho serão aqui brevemente descritas.

A proximidade ao mar e a presença das elevações costeiras confere umidade e equilíbrio térmico à vegetação de *Floresta Ombrófila Densa*. A Flora adaptada a essas condições divide-se em extratos com plantas heliófilas que possibilitam um microclima às umbrófilas. A diversificação ambiental resultante da interação dos múltiplos fatores é um importante aspecto desta região fitoecológica, refletindo diretamente na alta riqueza e diversidade desta (LEITE, 1994). A mesma ainda está dividida pelo autor em nove formações e dois refúgios ecológicos: Formação Altomontana; Refúgio Ecológico Altomontano; Formação Montana; Refúgio Ecológico Montano; Formação Submontana; Formação Terras Baixas; Formação Aluvial; Formação Pioneira de Influência Marinha; Formação Pioneira de Influência Fluvial; Formação Pioneira Fluvial; Formação Pioneira Fluviomarina.

A *Floresta Ombrófila Mista* caracterizada pela coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde domina *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae). Apresenta endemismo em torno de 40% (LEITE, 1994). Leite (1994) propõe quatro formações, dois refúgios ecológicos e duas áreas de contato: Formação Altomontana; Refúgio Ecológico Altomontano; Formação Montana; Refúgio Ecológico Montano; Contato Floresta Ombrófila Mista / Floresta Ombrófila Densa; Contato Floresta Ombrófila Mista / Savana (Cerrado); Formação Aluvial; Formação Pioneira de Influência Fluvial.

A vegetação de *Campos* (Estepe Gramíneo Lenhosa) é de constituição essencialmente herbácea e sobre terrenos suave-ondulados. Sua origem remonta ao início do atual período pós-glacial, como colonizadora da superfície estéril resultante do clima anterior, sendo sua manutenção garantida pela ocorrência regular do fogo, de causa natural ou antrópica. Ocorrem agrupamentos arbóreos marginais aos rios ou isolados sobre o campo, de formas e dimensões variáveis, onde *Araucaria angustifolia* se sobressai, associada a diferentes grupos de espécies arbóreas (RODERJAN *et al.*, 2002). Analisando o aspecto fisionômico-estrutural distinguem-se as seguintes formações vegetais: Formação Parque; Formação Gramíneo-Lenhosa; Contato Estepe Ombrófila / Floresta Ombrófila Mista.

A *Floresta Estacional Semidecidual* tem como principal característica fisionômica a semidecidualidade, na estação desfavorável. Esse fenômeno é praticamente restrito aos estratos superiores e parece ter correlação principalmente com os parâmetros climáticos, sendo históricos ou atuais (LEITE, 1994). Compreende as formações florestais das regiões norte e oeste do Estado, entre 800 m e 200 m de altitude, com florística diferenciada e mais empobrecida em relação às formações ombrófilas.

A vegetação de *Cerrado* (Savanas) ocorre em pequenas manchas nas regiões nordeste e centro-norte do Estado, com fisionomia e florística semelhantes àquelas dos planaltos do Brasil central, sua principal área de ocorrência. São presentes formações vegetacionais desde campestres até florestadas. As espécies herbáceas e arbustivas, amplamente distribuídas, formam comunidades puras ou associadas às arbóreas.

2.3 ANÁLISES

As análises foram realizadas utilizando o software DIVA-GIS v. 5.4 (HIJMANS *et al.*, 2009) e a base de mapas disponível na rede em Hijmans (2009) e ITCG (2009) calculadas para quadrantes de 0,1° x 0,1°. A divisão em quadrículas do mesmo tamanho permite uma comparação mais objetiva entre as áreas (HIJMANS 2009).

Os dados foram plotados no mapa e as análises realizadas para os seguintes parâmetros de distribuição:

- Total de Melastomataceae no estado do Paraná;

- Melastomataceae por região fitogeográfica;
- Cada tribo de Melastomataceae no estado do Paraná;
- Cada tribo por região fitogeográfica, para as tribos mais representativas Miconieae e Melastomeae.

Para todos os parâmetros citados acima foram realizadas as análises de riqueza e diversidade. A diversidade é estimada a partir do Índice de Shannon (H') (MAGURRAN, 1988) assumindo que todas as espécies foram amostradas de forma aleatória, a partir de uma população indefinidamente grande. Este índice é denominado heterogêneo, pois está baseado na abundância e riqueza.

2.3.1 Estimadores de Riqueza

Quatro estimadores de riqueza (COLWELL & CONDDINGTON, 1994) foram utilizados neste trabalho visando estimar o número total de espécies das comunidades, a partir dos dados amostrais, para: distribuição total de Melastomataceae no estado; Melastomataceae por unidade fitogeográfica; distribuição de cada uma das tribos no estado.

*Chao 1 (S*1)* é baseado no número de espécies raras na amostra:

$$S^*1 = S_{obs} + (a^2/2b)$$

Onde:

S_{obs} = o número de espécies observadas;

a = número de espécies representadas por apenas um indivíduo na amostra (*singletons*);

b = número de espécies observadas exatamente duas vezes na amostra (*doubletons*).

*Chao 2 (S*2)* é baseado na incidência das espécies em um determinado número de amostras (frequência), para isso cada quadrícula é subdividida em quadrículas menores e cada uma destas tratada como uma amostra individual.

$$S^*2 = S_{obs} + (L^2/2m)$$

Onde:

L = número de espécies que ocorrem em uma única amostra (*uniques*);

m = número de espécies que ocorrem em exatamente duas amostras (*duplicates*).

A série *Jackknife* é utilizada para reduzir a tendência dos estimadores de subestimar o número verdadeiro de espécies e, assim como *Chao 2*, esses estimadores estão baseados na incidência de espécies em subunidades da amostra total (COLWELL & CONDDINGTON, 1994; KREBS, 1999).

Jackknife 1 (S^*3) diminui o viés citado acima na ordem de $1/n$; sendo n o número de amostras .

$$S^*3 = S_{\text{obs}} + L (n-1/n)$$

Jackknife 2 (S^*4) reduz a tendência em $1/n^2$.

$$S^*4 = S_{\text{obs}} + [L(2n-3)/n - M(n-2)^2/n(n-1)]$$

2.3.2 Análise de complementaridade

Através da análise de complementaridade foi possível definir áreas prioritárias para a conservação de Melastomataceae no estado. Foi aplicada a metodologia de Rebelo (1994) adotada pelo software DIVA-GIS v. 5.4 (HIJMANS *et al.*, 2009). Esta se baseia em selecionar o menor número de áreas com a possibilidade de conservar o maior número de espécies (JUSTUS & SARKAR, 2002). Para tal é selecionada a área de maior endemismo e riqueza, *quadrícula central*. As espécies não presentes nesta *quadrícula central* são redistribuídas, a partir daí é escolhida uma *quadrícula central secundária*, também com as maiores taxas de riqueza e endemismo, desta forma complementar à primeira. Novamente ignoram-se as espécies presentes nas quadrículas centrais e o procedimento é repetido sucessivas vezes até que seja encontrado o número de áreas que conservem todas as espécies do grupo.

3 RESULTADOS

Foram confirmados 5028 registros de Melastomataceae para o Paraná nas coleções consultadas. Estas consistem em coletas de 139 espécies, pertencentes a 20 gêneros e cinco tribos (Tabela 1).

A riqueza de espécies de Melastomataceae no Estado do Paraná variou conforme as unidades fitogeográficas, Campos apresentou 95 espécies, Cerrado 10, Floresta Ombrófila Densa 107, Floresta Ombrófila Mista 105 e Floresta Estacional Semidecidual 34 (Tabela 2). Não foi encontrada relação direta entre o número de espécies e o de observações. Campos com o maior número de observações (1977) não correspondeu a maior riqueza.

A diversidade medida pelo índice de Shannon para o estado foi de 4,39. Esta medida também variou conforme a região, Campos (3,91), Cerrado (2,23), Floresta Ombrófila Mista (4,10), Floresta Ombrófila Densa (4,09), Floresta Estacional Semidecidual (2,49).

O estimador de riqueza Chao 2, baseado na incidência de espécies raras em uma amostra, apresentou a estimativa mais baixa (140,29) para número real de espécies possivelmente encontrado no estado do Paraná, seguido por Chao 1 (140,79), Jackknife 1 (143,96) e Jackknife 2 (148,82). Esta sequência se manteve para todas as unidades fitogeográficas, sendo fruto de características do conjunto de dados e dos algoritmos utilizados (Tabela 2). As amostras maiores apresentaram maior variação entre número de espécies observadas e estimadas.

A análise da riqueza em cada quadrícula para o estado inteiro (Figura 3) apontou para áreas de maior riqueza na região leste alcançando o número de até 67 espécies em uma única área. As quadrículas com maior número de espécies foram encontradas na região de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Campos.

As quadrículas com maiores índices de diversidade (3,1 – 3,9) são encontradas nas unidades Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Campos. As regiões de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado tem suas quadrículas com maior diversidade apresentando índices na classe de 1,5 – 2,3. As Unidades

Fitogeográficas mais diversas coincidem com as de maior riqueza. Do mesmo modo, a região leste do estado é também a que apresenta maior diversidade.

A tribo Miconieae apresentou um número de coletas (3192) muito superior a Melastomeae (1352), segunda tribo com maior número de observações. Bertolonieae, Microliceae e Merianeae com 94, 37 e 19 observações respectivamente, foram coletadas muito aquém das duas famílias mais representativas (Tabela 3).

A Mesma ordem não foi seguida para riqueza e diversidade, pois Microliceae mesmo com um número inferior de registros em relação a Bertolonieae apresentou um maior número de espécies e maior diversidade que esta (Tabela 3).

Os estimadores de riqueza para Melastomeae, Miconieae e Microliceae se comportaram como citado anteriormente para as unidades fitogeográficas. Já para Merianeae o número de espécies estimado é igual ao observado, pois apresentou apenas um *unique*, nenhum *singleton*, *doubleton* e *duplicate*. Foram amostras apenas duas espécies (Tabela 1), nenhuma delas coleta única, *Behuria insignis* com duas observações para Antonina e *Huberia semiserrata* com registros em mais de duas cidades (consulta à base de dados).

Chao 1, Chao 2 e Jackknife 1 estimaram o número de espécies igual à riqueza encontrada para Bertolonieae, que com três espécies apresentou apenas um *duplicate*, *Bertolonieae paranaensis* encontrada apenas nos municípios de Guaraqueçaba e Antonina (consulta à base de dados), e nenhum *unique*, *singleton* ou *doubleton*. Jackknife 2 apresentou número de espécies estimado inferior ao número à riqueza devido à essa característica dos dados e do algoritmo.

Melastomeae foi coletada em todas as unidades fitogeográficas (Tabela 4), com maior número de observações, riqueza e diversidade para Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. A região de Campos foi a que obteve os valores mais altos para os estimadores de riqueza se comparados à riqueza da mesma.

A região leste do estado foi a que apresentou um maior número de quadrículas com elevadas taxas de riqueza para Melastomeae (Figura 5). As quadrículas com maior riqueza apresentaram de 14 a 16 espécies e localizaram-se em regiões de Floresta Ombrófila Densa e Campos. As quadrículas localizadas na Floresta Estacional Semidecidual apresentaram riqueza máxima de 1 a 3 espécies, na região de Cerrado de 4 a 6 espécies e em Floresta Ombrófila Mista de 11 a 13 espécies.

Miconieae também apresentou registros nas cinco regiões fitogeográficas (Tabela 5) e destaque em número de coletas, riqueza e diversidade para Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Jackknife 2 apresentou uma estimativa muito superior à riqueza encontrada para Floresta Ombrófila Densa (17,55 espécies a mais) e Floresta Ombrófila Mista (21,40 espécies a mais).

As quadrículas com maior riqueza para Miconieae, de 39 a 48 espécies, estão em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Campos (Figura 6). A região de Cerrado apresenta entre 1 a 10 espécies na área de maior riqueza e em Floresta Estacional Semidecidual entre 11 e 19.

Microlicieae (Figura 7) não apresenta coletas em Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. É na região de Campos que são encontrado as áreas com maior riqueza, 7 a 8 espécies. A região de Floresta Ombrófila Mista apresenta riqueza máxima em áreas com 4 a 5 espécies, localizadas na região leste do estado, e Floresta Ombrófila Densa de 1 a 2 espécies.

A tribo Merianieae (Figura 8) tem distribuição restrita a quatro áreas na região de Floresta Ombrófila Densa, apresentando apenas duas espécies.

Bertolonieae tem registro de 3 espécies para o estado do Paraná com coletas restritas a região leste em Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista (Figura 9). As três espécies encontram-se juntas apenas na região de Floresta Ombrófila Densa em duas quadrículas.

A análise de complementaridade apontou 17 áreas para conservação da diversidade total de Melastomataceae no estado (Figura 10). Destas cinco são em região de Floresta Ombrófila Densa (Guaraqueçaba; Paranaguá; Matinhos e Guaratuba; Antonina; Adrianópolis), seis de Campos (Sengés; Piraí do Sul; Ponta Grossa; Quatro Barras e Campina Grande do Sul; Piraquara; Curitiba e Pinhais), três de Floresta Ombrófila Mista (Tunas do Paraná; Tijucas do Sul; Guarapuava) e três em Floresta Estacional Semidecidual (Joaquim Távora; Diamante do Norte; Guairá) (Tabela 6).

4 DISCUSSÃO

A inevitável generalização das coordenadas geográficas às sedes dos municípios traz por consequência um problema de escala. Muitos municípios comportam mais de uma unidade fitogeográfica e coletas de regiões diferentes foram, por vezes, tidas como de uma mesma localidade. Isso ocorreu, por exemplo, com Tunas do Paraná, cujo Parque das Lauráceas é localizado em região de Floresta Ombrófila Densa e nas análises realizadas ficou enquadrado como Floresta Ombrófila Mista. Os municípios de Quatro Barras, Campina Grande do Sul, Piraquara, Curitiba e Pinhais foram enquadrados como região de Campos, sendo que em estes municípios é evidente a presença de Florestas. À ressalva de alguns casos, buscou-se analisar de forma geral a distribuição do grupo no estado o que infelizmente negligencia informações importantes sobre as regiões de transição e subdivisões das regiões fitogeográficas.

O Índice de Shannon varia usualmente de 1,5 à 3,5 e só raramente atinge 4,5 (MAGURRAN, 1988). O resultado do cálculo do índice para o Paraná (4,39) é, portanto considerado elevado e mostra, conforme Magurran (1988), que além do grande número de espécies estas se apresentam de maneira equitativa. O mesmo se pode dizer para as regiões de Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Já os índices para Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado foram baixos, reflexo possivelmente da menor riqueza observada nestas unidades.

Os estimadores de riqueza apontam para o número real de espécies possivelmente encontrado em uma comunidade (COLWELL & CODDINGTON, 1994). Faz-se necessário um maior número de expedições às regiões fitogeográficas, onde conforme indicado pelos estimadores há grande possibilidade de novas ocorrências.

Destacam-se cinco fatores que podem explicar as maiores taxas de riqueza e diversidade na região leste do estado: o maior número de unidades fitogeográficas nesta área; a proximidade com Curitiba, maior centro de pesquisa do estado; uma maior concentração da agricultura em larga escala nas regiões norte e oeste; as características das unidades fitogeográficas nesta região; a preferência de espécies da família por determinadas condições ambientais.

Muito se discute sobre o que geraria uma maior riqueza e diversidade. A heterogeneidade espacial possibilita a acomodação de um maior número de espécies (TOWNSEND, 2006). A porção leste do estado do Paraná é composta por várias unidades fitogeográficas (Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista) o que gera uma maior variedade de habitats possibilitando maior riqueza e diversidade.

O Museu Botânico de Municipal (MBM) localizado em Curitiba é o quarto maior do país com cerca de 320 mil exsicatas (TAXON LINE, 2009). Curitiba com ainda mais 3 herbários. Profissionais relacionados a estas instituições realizam expedições para coleta de material biológico que posteriormente é depositado nestas coleções. A região leste pode apresentar um maior esforço amostral quando comparada às demais regiões. Não se tem dados de expedições frustradas (HIJMANS *et al.*, 2000), não se pode medir o esforço amostral para ponderar os dados obtidos.

O interior do estado foi muito devastado com a cultura do café e hoje sofre com o cultivo intensivo da soja (MAACK, 1981). Áreas conservadas nestas regiões estão restritas a fragmentos isolados por grandes áreas de lavoura.

A Floresta Estacional Semidecidual apresenta menor diversidade em relação às outras formações vegetacionais (RODERJAN *et al.*, 2002). Leite (1994) e Roderjan *et al.* (2002) ao apresentarem cada região fitogeográfica e subdividi-las apontam uma maior heterogeneidade para as formações de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Essas características, geralmente associadas à maior riqueza e diversidade, corroboram os dados obtidos para tais unidades, bem como para a região leste do estado.

O Cerrado é a savana tropical mais diversa do mundo, com elevada riqueza de espécies e altas taxas de endemismo (KLINK & MOREIRA, 2005) Melastomataceae é a sexta família de maior importância para esta formação (MENDONÇA, 1998). Contudo os dados apontam para o Cerrado como a unidade fitogeográfica de menor riqueza. Esta constatação pode ser explicada pela pequena área desta unidade fitogeográfica no estado. Além disso, o bioma tem sido alvo da agricultura e pecuária em larga escala, que, possibilitada a partir de melhoramentos do solo, devasta as paisagens naturais (KLINK & MOREIRA, 2005).

Quanto à preferência de espécies por certas condições ambientais; quinto fator de influência na riqueza, observações e diversidade citado acima, é possível obter

informação particular de alguns gêneros mais representativos. Tal discussão é realizada na sequência juntamente com outras informações sobre os grupos.

Melastomeae e Miconieae, como apresentado nos resultados, são de fato as tribos mais representativas para o grupo. Em Melastomeae destaca-se o gênero *Tibouchina* (Tabela 1), com 21 espécies que representam 85,8% das coletas para a tribo e foi registrado em todas as unidades fitogeográficas corroborando Guimarães (1997 *apud* MEYER 2008) quando cita que o grupo é amplamente distribuído, ocorrendo em todas as formações vegetacionais brasileiras. Meyer (2008) em seu estudo sobre *Tibouchina* apresenta uma grande maioria de espécies nas regiões de Campos, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista.

Miconieae tem destaque para os gêneros *Leandra* e *Miconia* (Tabela 1) presentes em todas as unidades fitogeográficas. Segundo Camargo & Goldenberg (2007) *Leandra* é o gênero mais rico no Paraná com 48 espécies, distribuídas em todas as unidades fitogeográficas. Trabalhos sobre o gênero no estado mostram apenas 4 espécies em região de Floresta Estacional Semidecidual e mais duas em na transição entre esta formação e formações adjacentes (CAMARGO & GOLDENBERG, 2007; CAMARGO, 2008).

Miconia apresenta 26 espécies, com 50,87% dos registros da tribo e visível concentração maior de espécies no leste do estado, com apenas seis espécies ocorrendo em Floresta Estacional e 1/3 das espécies com distribuição mais ampla (Goldenberg 2004), corroborando os dados obtidos.

Microlicieae é associada à vegetação de savana (RENNER, 1993). A tribo está presente principalmente na região de campos e cerrado, com algumas espécies na região do Primeiro Planalto (MORAIS, 2006). A mesma autora afirma que o Paraná é o limite sul de distribuição da tribo, exceto o gênero *Rhynchanthera*, e as espécies que chegam até o estado são justamente as que possuem distribuição mais ampla. A distribuição do grupo restrita à região de Campos e Floresta Ombrófila Mista pode ser artefato da generalização realizada ao atribuir-se coordenadas geográficas aos dados carentes de tal informação, sendo o Cerrado representado por pequenos fragmentos informações deste podem ter sido atribuídas a outras regiões. A distribuição de Microlicieae em Campo é corroborada por Fritsch (2004) que afirma ser a região mais diversa para o grupo depois do Cerrado.

Não há trabalhos realizados sobre Merianeae no estado, porém Baumgratz (2004) em seu trabalho sobre o gênero *Huberia* aponta dois centros de diversidade

genética para o grupo – um na costa brasileira, onde ocorrem a maioria das espécies e outro no sul do Equador e nordeste do Peru. Neste mesmo trabalho o autor comenta que a distribuição de *Huberia semiserrata*, uma das duas espécies encontradas para a tribo no estado, se dá em Floresta Ombrófila Densa Montana e alto-montana, entre 1400-1700 m de altitude. *Behuria*, outro gênero de Merianieae com registros para o estado, está presente em Florestas Ombrófilas alto-montanas e em campos de altitude entre 1800-2400m e que foi registrado recentemente em mata nebulosa (1790 m de altitude) (BARBENA *et al*, 2008) . Estes trabalhos confirmam a distribuição do grupo em região de Floresta Ombrófila Densa, conforme indicaram os resultados.

Bertolonia, único gênero representante da tribo Bertolonieae no Paraná, é relacionada a locais com grande disponibilidade de água (BAUMGRATZ, 1989). *Bertolonia mosenii* é encontrada em mata higrófila subtropical (BARBENA *et al*. 2008). Essas informações se confirmam com a distribuição no Paraná em Florestas Ombrófilas. A distribuição em Campo pode ser explicada pela generalização das coordenadas geográficas durante o processamento dos dados, pois exemplares da tribo foram encontrados em três municípios (Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais) que também apresentam área em região de Florestas Ombrófilas.

Com exceção do município de Joaquim Távora as demais áreas apresentaram algum tipo de Unidade de Conservação (Tabela 6). Ao todo para as 17 áreas apontadas como prioritárias foram encontradas 63 unidades de conservação – 18 municipais, 38 estaduais e oito federais. Isso aponta para um bom estado de conservação da família no estado.

O resultado obtido pode estar apontando para um efeito de causa e consequência no qual áreas melhor preservadas são justamente as com mais coletas e assim apontadas como prioritárias para a conservação. Um exemplo é o município de Diamante do Norte, um dos únicos refúgios de Floresta Estacional do estado apontado como área prioritária. É evidente que esse efeito reforça a importância de conservação destas áreas, refúgios da flora destas Unidades Fitogeográficas.

Revelar os centros de maior diversidade, riqueza e áreas prioritárias para a conservação de uma família botânica é fundamental para o maior entendimento das formações vegetacionais do estado. Estudos semelhantes com outras famílias são fundamentais para o real entendimento da flora paranaense viabilizando a

conservação baseados em critérios explícitos, não em julgamento intuitivo (JUSTUS & SARKAR 2002).

REFERÊNCIAS

- APG [= Angiosperm Phylogeny Group] II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Bot. J. Linnean Soc.** v. 141 p.399-436, 2003.
- ALMEDA, F. & MARTINS, A. B. New combination and new names in some Brazilian Microlicieae (Melastomataceae), with notes on the delimitation of *Lavoisiera*, *Microlicia*, and *Trembleya*. **Novon**, v. 11 n.1 p.1-7, 2001.
- BARBERENA, F. F. V. A., BAUMGRATZ, J. F. A., CHIAVEGATTO, B. Melastomataceae no Parque Nacional do Itatiaia Sudeste do Brasil: Tribos Bertolonieae e Merianieae. **Rodriguésia** v. 59 n.2 p.381-392, 2008.
- BAUMGRATZ, J. F. A. Sinopse de *Huberia* DC. (Melastomataceae: Merianieae) **Revista Brasil. Bot.** v.27, n.3, p.545-561, jul-set, 2004.
- BAUMGRATZ, J. F. A. O gênero *Bertolonia* Raddi (Melastomataceae): Revisão taxonômica e Considerações Anatômicas. **Arquivos de Jardim Botânico do Rio de Janeiro** v. 30 p.69-213, 1989.
- CAMARGO, E. A. **O gênero *Leandra*, seções *Carassanae*, *Niangae* e *Secundiflorae* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil.** Curitiba: UFPR, 2008. 55p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- CAMARGO, E. A. & GOLDENBERG, R. *Leandra* seção *Leandraria* (Melastomataceae) no Estado do Paraná, Brasil. **IHERINGIA**, Ser. Bot., Porto Alegre, v. 62, n.1, p. 105-113, jan/jun. 2007.
- CLAUSIN, G. & RENNER, S.S. Molecular Phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. **American Journal of Botany**. v. 88 p. 486-498, 2001.
- COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Phil. Trans. Royal Soc. London**, v. 345, p. 101-118, 1994
- FITSCH, P. W.; ALMEDA, F.; RENNER, S. S.; MARTINS, A. B.; CRUZ, B. Phylogeny and circumscription of the near-endemic Brazilian Tribe Microlicieae (Melastomataceae). **American Journal of Botany**. v. 91 n.7 p.1105-1114, 2004.
- GOLDENBERG, R., SOUZA, C.M.F., DEQUECH, H.B. *Clidemia*, *Ossea* e *Pleiochiton* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea** v. 32, n.3 p. 453-466, 2005.
- GOLDENBERG, R. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no Estado do Paraná, Brasil. **Acta bot. Bras.** v. 18, n.4, p. 927-947, 2004.
- GOTELLI, N. J., COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** v. 4, p. 379- 391, 2001.
- GUIMARÃES, P. J. F. **Estudos taxonômicos de *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae).** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. São Paulo, 1997.
- HIJMANS, R. **Country level data.** Disponível em < <http://biogeo.berkeley.edu/bgm/gdata.php>>. Acesso em : 12/05/2009.
- HIJMANS, R., GUARINO, L., JARVIS, A., O'BRIEN, R. **Mapping and analysis of spatial data.** Disponível em: < <http://www.diva-gis.org/>>. Acesso em: 27/01/2009.
- HIJMANS, R., GUARINO, L., JARVIS, A., O'BRIEN, R. **Diva-Gis v5-Tutorial.** 11p. 2005. Disponível em: < <http://www.diva-gis.org/>>. Acesso em: 27/01/2009
- HIJMANS, R., GUARINO, L., BUSSINK, C., MATHUR, P., CRUZ, M., BARRANTES, I., ROJAS, E. **Diva-Gis v4 - Sistema de Información Geográfica para el Análisis de Datos de Distribución de Espécies Manual.** Disponível em: <<http://www.diva-gis.org/>>. Acesso em 27/01/2009.
- HIJMANS, R.J., M. SCHREUDER, J. DE LA CRUZ & L. Guarino. Using GIS to check co-ordinates of genebank acessions. **Genetic Resources and Crop Evolution**. v. 46, p. 291-296, 1999.
- ITCG **Instituto De Terras Cartografia E Geociências.** Disponível em: www.itcg.pr.gov.br. Acesso em: 25/04/2009.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Área, altitude e coordenadas geográficas, segundo os municípios do Paraná.** Disponível em: <www.ipardes.gov.br/anuario_2006/1territorio/tab1_1_1.htm> Acesso em 27/04/2009.

- JUSTUS, J. & SARKAR, S. The principle of complementary in the design of reserve networks to conserve biodiversity: a preliminary history. **J. Biosci.** v. 27, n.4, suppl. 2, p. 421-435, Julho, 2002.
- KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade** v. 1, n.1, p. 147-155, 2005.
- KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. 2ª ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. EUA 620 pp, 1999.
- LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil. Proposta de classificação. Curitiba, 160 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.
- MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Livraria São José Olympio, 1981.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Princeton University Press, Princeton, USA. 179p., 1988.
- MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos (Edição Especial)**: 236-267. 1999.
- MAY, R. M. How many species are there on earth? **Science**, v. 241, p. 1441-1449, 1988.
- MEYER, F.S. **O gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil**. Curitiba: UFPR, 2008. 119p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- MICHELANGELI, F. A., PENNEYS, D. S., GIZA, J., SOLTIS, D., HILS, M.H., SKEAN, J. D. A preliminary phylogeny of the tribe Miconieae (Melastomataceae) based on nrITS sequence data and its implication on inflorescence position. **Taxon** v.53, p. 279-290, 2004.
- MORAIS, J. W. **A tribo Microlicieae no estado do Paraná**. Monografia de conclusão de curso/Ciências Biológicas-Bacharelado. Universidade Federal do Paraná, 2006.
- MORAIS, J W & GOLDENBERG, R. **Os gêneros *Aciotis*, *Acisanthera* e *Marcetia* no estado do Paraná**. In: 13o Evento de Iniciação Científica da UFPR, 2005, Curitiba. Livro de Resumos do 13o EVINCI. Curitiba: UFPR, 2005.
- PRIMACK, R. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Editora Planta, Londrina 328p., 2001.
- REBELO, A.G. Iterative selection procedures: centres of endemism and optimal placement of reserves. **Strelitzia**. v.1, p. 231-257, 1994.
- REGINATO, M. O Gênero *Pleiochiton* NAUDIN ex A. GRAY: Anatomia, Sistemática e Taxonomia. Curitiba: UFPR, 2008. 149p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- RENNER, S. S.; MEYER, K. Melastomeae come full circle: biogeographic reconstruction and molecular clocking dating. **Evolution**. v. 7 n. 55, p. 1315-1324, 2001.
- RENNER, S. S. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. **Nordic Journal of Botany** v.13, p. 519-540, 1993.
- RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y.S., HATSCHBACH, G.G. As Unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v.24, p.75-92, 2002.
- ROMERO, R. Revisão taxonômica de *Microlicia* sect. *Chaetostomoides* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n.4, p.429-435, 2003.
- SPECIESLINK: **Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/>. Acesso em: 03/02/2009.
- SMIDT, E.C., SILVA PEREIRA, V., BORBA, E.L., VAN DER BERG, C. **Lankesteriana** Richness, distribution and important areas to preserve *Bulbophyllum* in the neotropics, 2007.
- TAXON LINE – Rede Paranaense de Coleções Biológicas. Disponível em: <http://www.taxonline.ufpr.br/> . Acesso em: 15/06/2009.
- TOWSEND, C.R., BEGON, M., HARPER, J.L. **Fundamentos em ecologia**. Tradução Moreira, G. R. P. – 2ª edição – Porto Alegre: Artmed, 592p., 2006.

TABELAS

Tabela 1 – Melastomataceae no Paraná: tribos, gêneros, espécies, número de observações e unidades fitogeográficas de ocorrência das coletas. Unidades Fitogeográficas: CAM = Campos; CER = Cerrado; FOD=Floresta Ombrófila Densa; FOM= Floresta Ombrófila Mista; FES= Floresta Estacional Semidecidual.

Tribo	Gênero	Espécie	Número de Coletas	Unidade Fitogeográfica
Bertoloniaeae	<i>Bertolonia</i>	<i>Bertolonia acuminata</i>	35	CAM, FOD, FOM
		<i>Bertolonia mosenii</i>	56	CAM, FOD, FOM
		<i>Bertolonia paranaensis</i>	3	FOD
Melastomeae	<i>Aciotis</i>	<i>Aciotis paludosa</i>	3	FOD
	<i>Acisanthera</i>	<i>Acisanthera alsinaefolia</i>	96	CAM CER, FES, FOD, FOM
		<i>Acisanthera variabilis</i>	44	CAM CER, FES, FOD, FOM
	<i>Marcetia</i>	<i>Marcetia taxifolia</i>	1	CAM
	<i>Microlepis</i>	<i>Microlepis oleaefolia</i>	17	CAM, FOM
	<i>Pterolepis</i>	<i>Pterolepis glomerata</i>	33	CAM, FES, FOD
	<i>Tibouchina</i>	<i>Tibouchina cerastifolia</i>	107	CAM CER, FES, FOD, FOM
		<i>Tibouchina chamissoana</i>	29	CAM, FOM
		<i>Tibouchina clavata</i>	81	CAM, FOD, FOM
		<i>Tibouchina clinopodifolia</i>	100	CAM, FOD, FOM
		<i>Tibouchina debilis</i>	57	CAM, FOD, FOM
		<i>Tibouchina dubia</i>	61	CAM, FOD, FOM
		<i>Tibouchina dusenii</i>	7	CAM, FOD, FOM
		<i>Tibouchina eichleri</i>	1	FOD
		<i>Tibouchina frigidula</i>	18	CAM, FOM
		<i>Tibouchina gracilis</i>	122	CAM, FES, FOD, FOM
		<i>Tibouchina guimaraensis</i>	8	FOM
		<i>Tibouchina hatschbachii</i>	57	CAM, FES, FOD, FOM
		<i>Tibouchina herincquiana</i>	4	CAM, FOM
		<i>Tibouchina hospita</i>	27	FOD, FOM
		<i>Tibouchina kleinii</i>	5	FOD, FOM
		<i>Tibouchina martialis</i>	70	CAM, FOD, FOM
		<i>Tibouchina pilosa</i>	25	CAM, FOD, FOM
<i>Tibouchina pulchra</i>	60	CAM, FES, FOD, FOM		
<i>Tibouchina regnellii</i>	15	CAM, CER, FOD, FOM		
<i>Tibouchina reitzii</i>	50	CAM, FOD, FOM		
<i>Tibouchina trichopoda</i>	64	CAM, FOD		
<i>Tibouchina sellowiana</i>	104	CAM CER, FES, FOD, FOM		
<i>Tibouchina ursina</i>	77	CAM, FOD, FOM		
<i>Tibouchina urvilleana</i>	9	CAM, FOD		
Merianeae	<i>Huberia</i>	<i>Huberia semiserrata</i>	17	FOD
	<i>Behuria</i>	<i>Behuria insignis</i>	2	FOD
Miconieae	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia bisserrata</i>	11	FES, FOD
		<i>Clidemia blepharodes</i>	45	CAM, FOD, FOM
		<i>Clidemia capitellata</i>	2	FES, FOM
		<i>Clidemia hirta</i>	69	CAM, FES, FOD, FOM
		<i>Clidemia urceolata</i>	18	FOD
	<i>Leandra</i>	<i>Leandra acutiflora</i>	21	CAM, FOD, FOM
		<i>Leandra amplexicaulis</i>	6	FOD, FOM
<i>Leandra áurea</i>	51	CAM, CER, FOD, FOM		

	<i>Leandra australis</i>	137	CAM, FES, FOD, FOM
	<i>Leandra barbinervis</i>	18	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra bergiana</i>	16	FES, FOD
	<i>Leandra calvescens</i>	3	FOM
	<i>Leandra carassana</i>	79	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra catharinensis</i>	4	CAM, FOM
	<i>Leandra cordifolia</i>	21	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra cordigera</i>	26	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra dasytricha</i>	35	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra debilis</i>	43	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra echinata</i>	15	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra eichleri</i>	11	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra erostrata</i>	40	CAM, FOM
	<i>Leandra fallax</i>	5	CAM, FOM
	<i>Leandra foveolata</i>	1	CAM
	<i>Leandra fragilis</i>	23	CAM, FES, FOD, FOM
	<i>Leandra glabrata</i>	3	FOD, FOM
	<i>Leandra gracilis</i>	16	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra hatschbachii</i>	7	CAM, FOM
	<i>Leandra humilis</i>	3	FOD, FOM
	<i>Leandra ionopogon</i>	8	FOD
	<i>Leandra itatiaiae</i>	3	CAM, FOM
	<i>Leandra kleinii</i>	2	FOM
	<i>Leandra laevigata</i>	59	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra laxa</i>	16	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra longisetosa</i>	9	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra melastomoides</i>	46	CAM, FOD
	<i>Leandra microphylla</i>	14	CAM, FOM
	<i>Leandra neglecta</i>	4	FOD
	<i>Leandra pallida</i>	2	FOM
	<i>Leandra pilonensis</i>	2	CAM, FOD
	<i>Leandra polystachya</i>	34	CAM, FOM
	<i>Leandra pubistyla</i>	6	FOD, FOM
	<i>Leandra purpurascens</i>	49	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra quinqueidentata</i>	53	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra refracta</i>	37	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra regnellii</i>	140	CAM, FES, FOM, FOD
	<i>Leandra reitzii</i>	29	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra reversa</i>	32	FOD
	<i>Leandra riograndensis</i>	16	CAM, FOD, FOM
	<i>Leandra salicina</i>	11	CAM, FES, FOD, FOM
	<i>Leandra sulfurea</i>	16	FOD, FOM
	<i>Leandra tetraquetra</i>	4	FOD
	<i>Leandra xanthocoma</i>	89	CAM, CER, FES, FOD, FOM
	<i>Leandra xanthostachya</i>	17	CAM, FES, FOM
<i>Miconia</i>	<i>Miconia albicans</i>	70	CAM, FES, FOD, FOM
	<i>Miconia brunnea</i>	4	FOD, FOM
	<i>Miconia budlejoides</i>	7	FOD, FOM
	<i>Miconia cabucu</i>	30	CAM, FOD, FOM
	<i>Miconia chamissois</i>	13	CAM, FES

		<i>Miconia chartacea</i>	5	FOD, FOM
		<i>Miconia cinerascens</i>	275	CAM, CER, FES, FOD, FOM
		<i>Miconia cinnamomifolia</i>	41	FES, FOD, FOM
		<i>Miconia collatata</i>	33	FES, FOD, FOM
		<i>Miconia cubatanensis</i>	23	FOD, FOM
		<i>Miconia discolor</i>	128	FES, FOD, FOM
		<i>Miconia dodecandra</i>	44	FOD
		<i>Miconia Dorigana</i>	13	CAM, FOD, FOM
		<i>Miconia fasciculata</i>	14	FOD, FOM
		<i>Miconia hyemalis</i>	132	CAM, FOD, FOM
		<i>Miconia ibaguensis</i>	4	FOD
		<i>Miconia inconspícua</i>	14	CAM, FOD, FOM
		<i>Miconia jucunda</i>	15	FES, FOD
		<i>Miconia langsdorffii</i>	3	FES, FOM
		<i>Miconia latecrenata</i>	31	CAM, FES, FOD, FOM
		<i>Miconia ligustroides</i>	46	CAM, FOD, FOM
		<i>Miconia lymanii</i>	30	CAM, FOD, FOM
		<i>Miconia petropolitana</i>	81	CAM, FES, FOD, FOM
		<i>Miconia prasina</i>	4	CAM, FES
		<i>Miconia pusilliflora</i>	212	CAM, CER, FES, FOD, FOM
		<i>Miconia ramboi</i>	16	FOD, FOM
		<i>Miconia sellowiana</i>	121	CAM, FOD, FOM
		<i>Miconia splendens</i>	2	FES
		<i>Miconia stenostachya</i>	2	CAM
		<i>Miconia theaezans</i>	139	CAM, CER, FES, FOD, FOM
		<i>Miconia tristis</i>	62	CAM, FES, FOD, FOM
		<i>Miconia valtheri</i>	4	FOD, FOM
		<i>Miconia wildenowii</i>	6	FOD, FOM
	Osseae	<i>Osseae amygdaloides</i>	73	CAM, FOD, FOM
		<i>Osseae angustifolia</i>	1	FOD
		<i>Osseae confertiflora</i>	10	FOD
		<i>Osseae marginata</i>	10	FES, FOD, FOM
		<i>Osseae sanguinea</i>	18	CAM, FOD
	Pleiochiton	<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	18	CAM, FOD, FOM
		<i>Pleiochiton glaziovianum</i>	11	CAM, FOD, FOM
Microlicieae	Cambessedesia	<i>Cambessedesia espora</i>	15	CAM, FOM
		<i>Cambessedesia hilariana</i>	5	CAM
	Chaetostoma	<i>Chaetostoma armatum</i>	40	CAM
	Lavoisiera	<i>Lavoisiera australis</i>	36	CAM
		<i>Lavoisiera pulchella</i>	91	CAM, FOM
	Microlicia	<i>Microlicia myrtoidea</i>	9	CAM
	Rhynchanthera	<i>Rhynchanthera brachyrhyncha</i>	77	CAM, FOD, FOM
		<i>Rhynchanthera cordata</i>	28	CAM, FOD, FOM
		<i>Rhynchanthera dichotoma</i>	1	CAM
	Trembleya	<i>Trembleya parviflora</i>	61	CAM, FOD, FOM
		<i>Trembleya phlogiformis</i>	8	CAM, FOM
5 tribos	20 gêneros	139 espécies	5028 Coletas	

Tabela 2 – Número de coletas, riqueza, diversidade e estimadores de riqueza da Melastomataceae no estado do Paraná e unidades fitogeográficas. F.O.D.=Floresta Ombrófila Densa; F.O. M.= Floresta Ombrófila Mista; F.E.S= Floresta Estacional Semidecidual; Reg.= Número de registros; S= Riqueza de espécies; H= Diversidade calculada pelo índice de Shannon. Estimadores de riqueza utilizados: Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 e Jackknife 2.

Área	Reg.	S	H	Chao 1	Chao 2	Jackknife 1	Jackknife 2
Estado do Paraná	5028	139	4,39	140,79	140,29	143,96	148,84
Campos	1977	95	3,91	100,50	99,62	105,88	116,54
Cerrado	19	10	2,23	10,90	10,54	12,70	14,66
F. O. D.	1525	107	4,09	117,23	115,80	121,86	136,48
F. O. M.	1142	105	4,10	116,11	114,76	121,84	138,39
F. E. S.	365	34	2,49	37	36,20	39,82	45,30

Tabela 3 – Número de coletas, riqueza, diversidade e estimadores de riqueza das tribos de Melastomataceae no estado do Paraná. F.O.D.=Floresta Ombrófila Densa; F.O. M.= Floresta Ombrófila Mista; F.E.S= Floresta Estacional Semidecidual; Reg.= Número de registros; S= Riqueza de espécies; H= Diversidade calculada pelo índice de Shannon. Estimadores de riqueza utilizados: Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 e Jackknife 2.

Tribo	Reg.	S	H	Chao 1	Chao 2	Jackknife 1	Jackknife 2
Bertolonieae	94	3	0,786	3	3	3	2,833
Melastomeae	1352	30	3,044	32	30,75	31,93	33,77
Merianeae	19	2	0,336	2	2	2	2
Miconieae	3192	93	3,899	93,33	93,16	94,98	96,87
Microliceae	37	11	2,006	11,5	11,12	11,91	12,64

Tabela 4 – Número de coletas, riqueza, diversidade e estimadores de riqueza da tribo Melastomeae no estado do Paraná e unidades fitogeográficas. F.O.D.= Floresta Ombrófila Densa; F.O. M.= Floresta Ombrófila Mista; F.E.S= Floresta Estacional Semidecidual; Reg.= Número de registros; S= Riqueza de espécies; H= Diversidade calculada pelo índice de Shannon. Estimadores de riqueza utilizados: Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 e Jackknife 2.

Melastomeae	Reg.	S	H	Chao 1	Chao 2	Jackknife 1	Jackknife 2
Estado do Paraná	1352	30	3,044	32	30,750	31,935	33,775
Campos	595	24	2,677	32	27,5	27,833	31,460
Cerrado	9	5	1,523	6	5,444	6,6	7,5
F. O. D.	397	24	2,561	28	26,222	27,833	31,420
F. O. M.	307	24	2,849	28	26,222	27,833	31,420
F. E. S.	38	8	1,717	12,5	9,875	10,625	12,768

Tabela 5 – Número de coletas, riqueza, diversidade e estimadores de riqueza da tribo Miconieae no estado do Paraná e unidades fitogeográficas. F.O.D.= Floresta Ombrófila Densa; F.O. M.= Floresta Ombrófila Mista; F.E.S= Floresta Estacional Semidecidual; Reg.= Número de registros; S= Riqueza de espécies; H= Diversidade calculada pelo índice de Shannon. Estimadores de riqueza utilizados: Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 e Jackknife 2.

Miconieae	Reg.	S	H	Chao 1	Chao 2	Jackknife 1	Jackknife 2
Estado do Paraná	3192	93	3,899	93,333	93,163	94,978	96,872
Campos	1066	58	3,342	59,8	59,388	63,897	69,520
Cerrado	10	5	1,557	5,167	5,031	5,800	5,950
F. O. D.	1022	75	3,767	80,786	79,570	83,880	92,548
F. O. M.	767	73	3,654	78,5	77,622	83,849	94,399
F. E. S.	327	26	2,211	26,750	26,459	28,885	31,432

Tabela 6 – Unidades de conservação existentes nas áreas apontadas como prioritárias para a conservação de Melastomataceae no estado do Paraná. Prioridade = Ordem de prioridade obtida através da análise de complementaridade. Tipo = Tipo de Unidade de Conservação; 1 = Municipal; 2 = Estadual; 3 = Federal. F.O.D.=Floresta Ombrófila Densa; F.O. M.= Floresta Ombrófila Mista; F.E.S= Floresta Estacional Semidecidual.

Unidade Fitogeográfica.	Prioridade	Área	Município	Tipo	Unidades de Conservação				
Campos	7	Curitiba+Pinhais	Curitiba	1	Parque Municipal Reinhard Maak				
				1	Bosque da Fazendinha				
				1	Bosque Capão da Imbuia				
				1	Parque Municipal Gutierrez				
				1	Parque Municipal do Tanguá				
				1	Parque General Ibero de Mattos				
				1	Jardim Botânico Franchete Rischbieter				
				1	Parque São Lorenzo				
				1	Parque Tingui				
				1	Parque Municipal do Iguaçu				
				1	APA Municipal do Iguaçu				
				1	APA Municipal do Passaúna				
				1	Parque Municipal da Barreirinha				
				1	Parque Municipal do Barigui				
				2	APA Estadual do Passaúna				
				2	Parque estadual João Paulo II				
				2	APA Estadual do Iraí				
				2	APA Estadual da Escarpa Devoniana				
				10	Piraí do Sul	Piraí do Sul	Pinhais	2	Parque Estadual Serra da Baitaca
				12			Piraquara	2	Parque Estadual Serra da Baitaca
F.E.S.	5	Ponta Grossa	Ponta Grossa	2	AEIT do Marumbi				
				2	APA Estadual do Iraí				
				2	APA Estadual do Piraquara				
				2	Floresta Estadual Metropolitana				
				1	Parque Municipal Chácara Dantas				
				1	Mata Boca da Ronda				
				2	APA Estadual da Escarpa Devoniana				
				2	Parque Estadual de Vila Velha				
				1	Quatro Barras + Campina Grande do Sul	Campina Grande do Sul	2	AEIT do Marumbi	
				2			Parque Estadual do Pico Paraná		
				2			Quatro Barras	2	AEIT do Marumbi
				2			APA Estadual do Iraí		
				3	Sengés	Sengés	2	Parque Estadual do Pico do Marumbi	
				2			Parque Estadual Serra da Baitaca		
3	Sengés	Sengés	2	APA Estadual da Escarpa Devoniana					
2			Parque Estadual do Cerrado						
15	Diamante do Norte	Diamante do Norte	2	Estação Ecológica do Caiuá					
9	Guaira	Guaira	3	APA das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná					
F.O.D.	9	Guaira	Guaira	1	APA Municipal de Guairá				
				3	Parque Nacional de Ilha Grande				
				14	Joaquim Távola	Joaquim Távola	-	-	
				4	Adrianópolis	Adrianópolis	2	Parque Estadual das Lauráceas	
				2	Antonina	Antonina	2	AEIT do Marumbi	
				2	Parque Estadual do Pico Paraná				
F.O.D.	16	Guaraqueçaba	Guaraqueçaba	2	Parque Estadual Roberto Ribas Lange				
				2	APA Estadual de Guaraqueçaba				
				3	APA de Guaraqueçaba				
				3	ARIE de Pinheiro e Pinheirinho				
				3	ARIE de Pinheiro e Pinheirinho				

				3	Estação Ecológica de Guaraqueçaba
				3	Parque Nacional do Superagui
	5	Matinhos + Guaratuba	Guaratuba	2	APA Estadual de Guaratuba
				2	Parque Estadual do Boguaçu
				3	Parque Nacional Saint Hilaire-Lange
			Matinhos	2	APA Estadual de Guaratuba
				2	Parque Florestal do Rio da Onça
				3	Parque Nacional Saint Hilaire-Lange
	11	Paranaguá	Paranaguá	2	Estação Ecológica do Guaraguaçu
				2	Estação Ecológica Ilha do Mel
				2	Floresta Estadual do Palmito
				2	Parque Estadual da Ilha do Mel
F.O.M.	13	Guarapuava	Guarapuava	1	Parque Municipal das Araucárias
	17	Tijucas do Sul	Tijucas do Sul	2	APA Estadual da Serra da Esperança
	8	Tunas do Paraná	Tunas do Paraná	2	APA Estadual de Guaratuba
				2	Parque Estadual das Lauráceas
				2	Parque Estadual de Campinhos

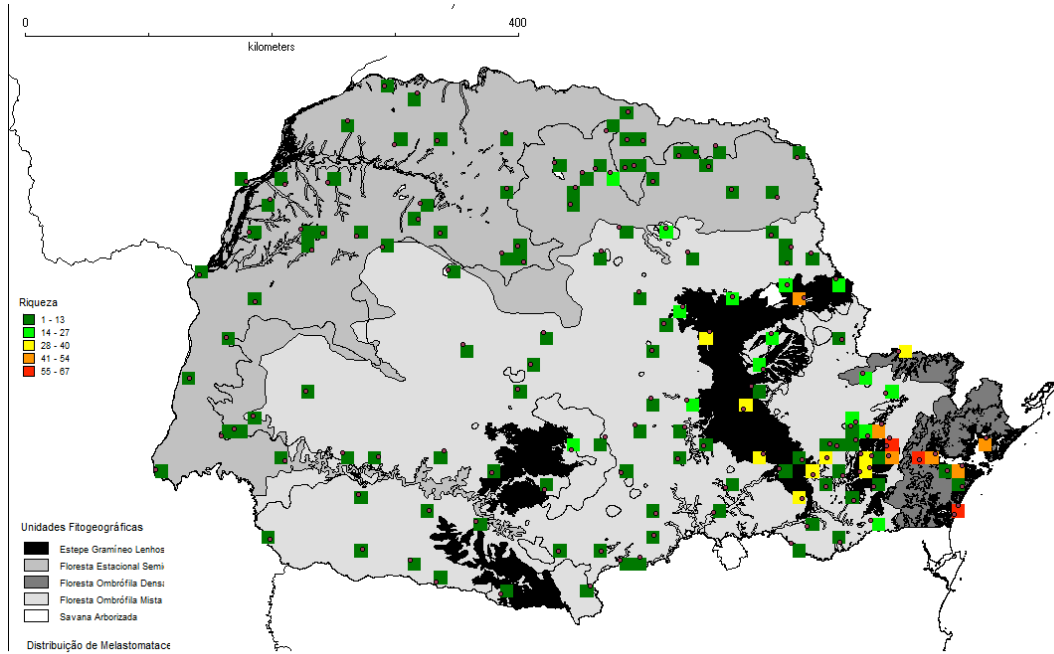


FIGURA 3 – Riqueza e distribuição de Melastomataceae no estado do Paraná.

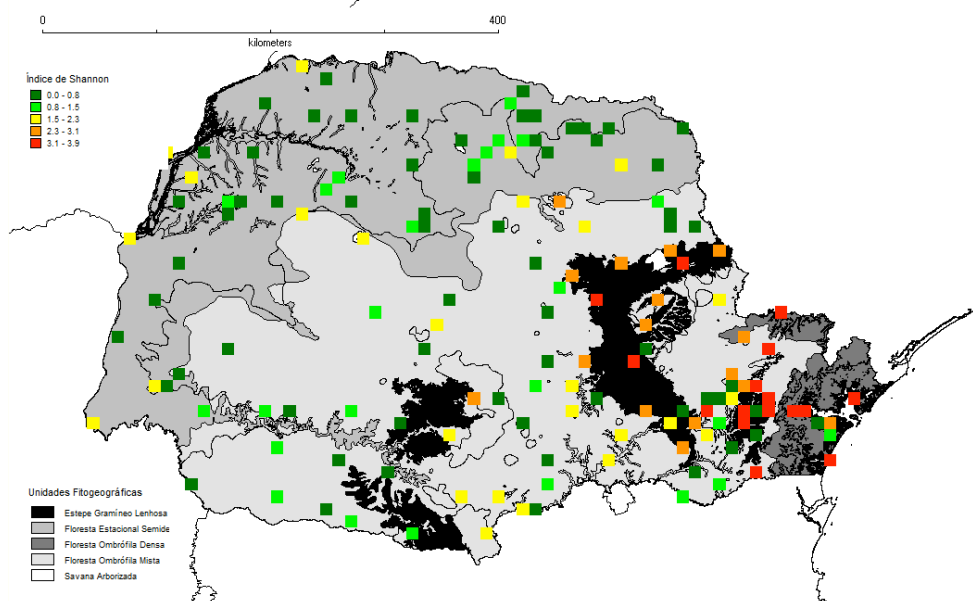


FIGURA 4 – Diversidade (Índice de Shannon) de Melastomataceae no estado do Paraná.

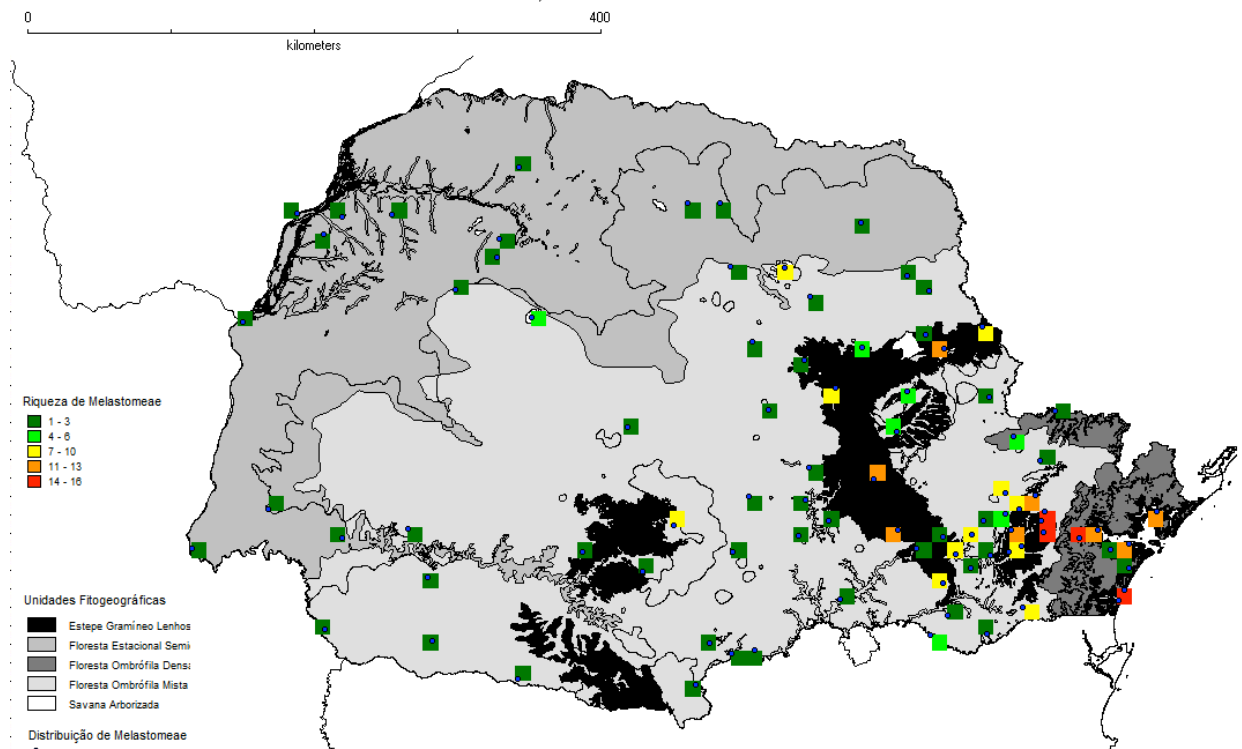


FIGURA 5 – Riqueza e distribuição da tribo Melastomeae no estado do Paraná.

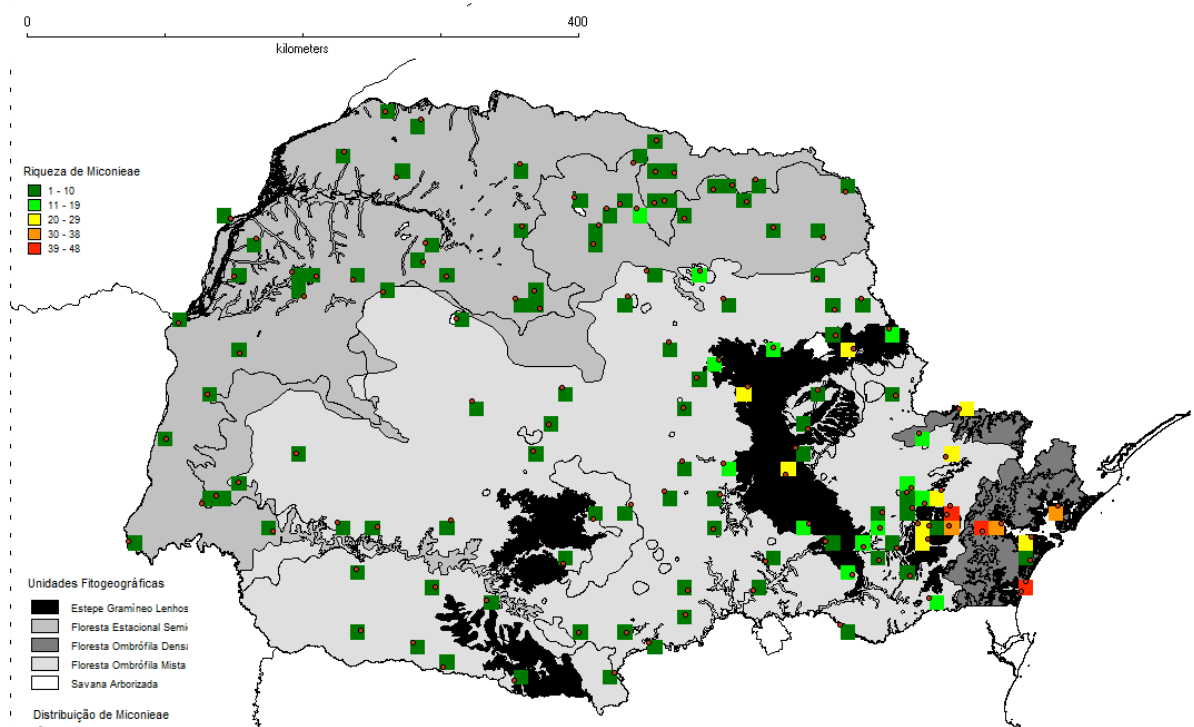


FIGURA 6 – Riqueza e distribuição da tribo Miconieae no estado do Paraná.

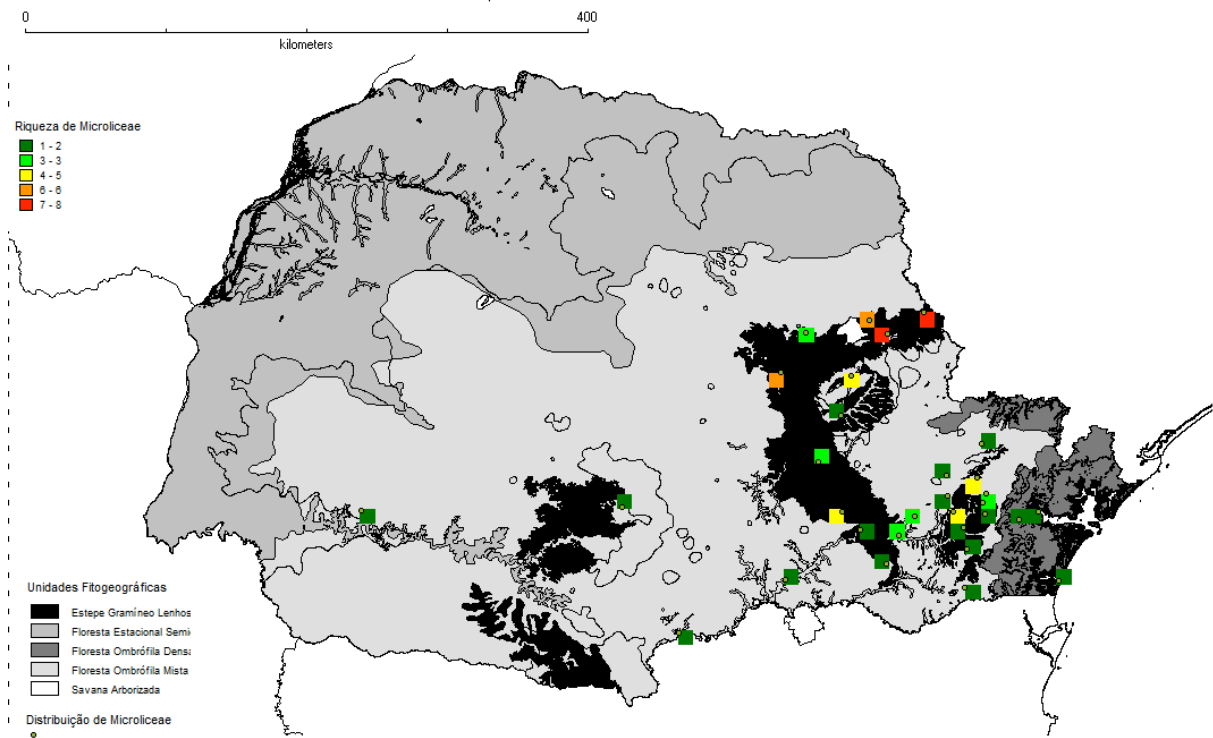


FIGURA 7 – Riqueza e distribuição da tribo Microliceae no estado do Paraná.

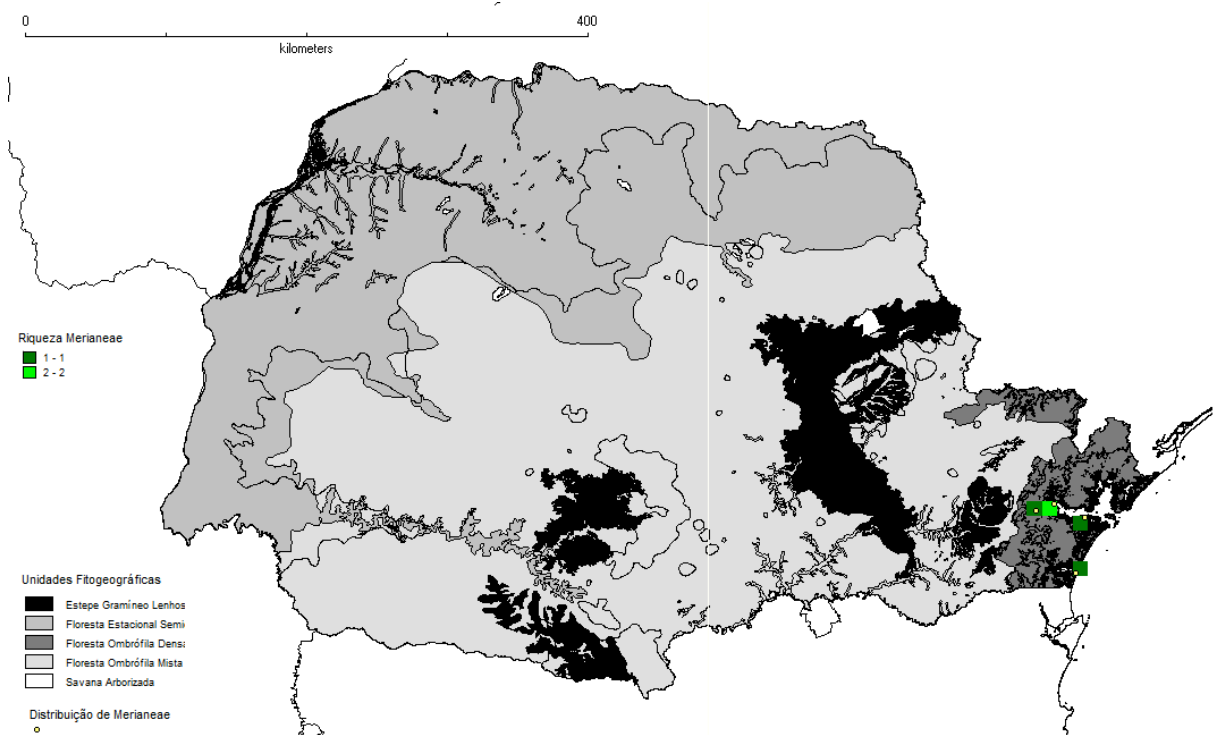


FIGURA 8 – Riqueza e distribuição da tribo Merianeae no estado do Paraná

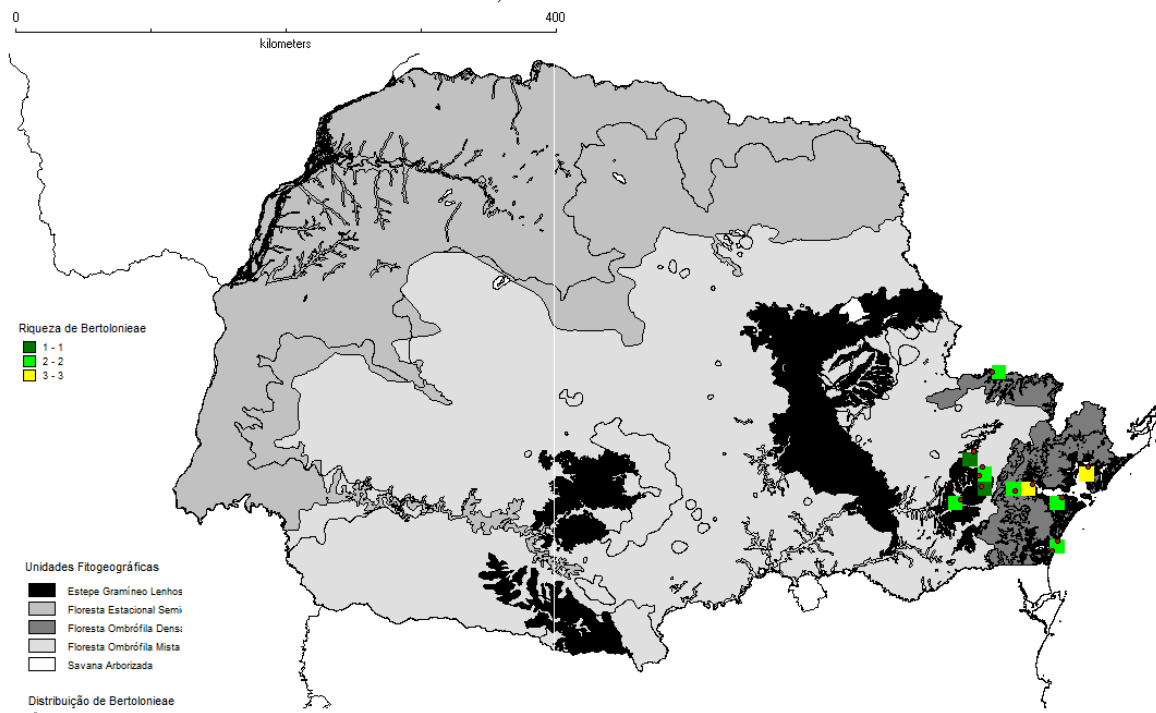


FIGURA 9 – Riqueza e distribuição da tribo Bertoloniaceae no estado do Paraná.

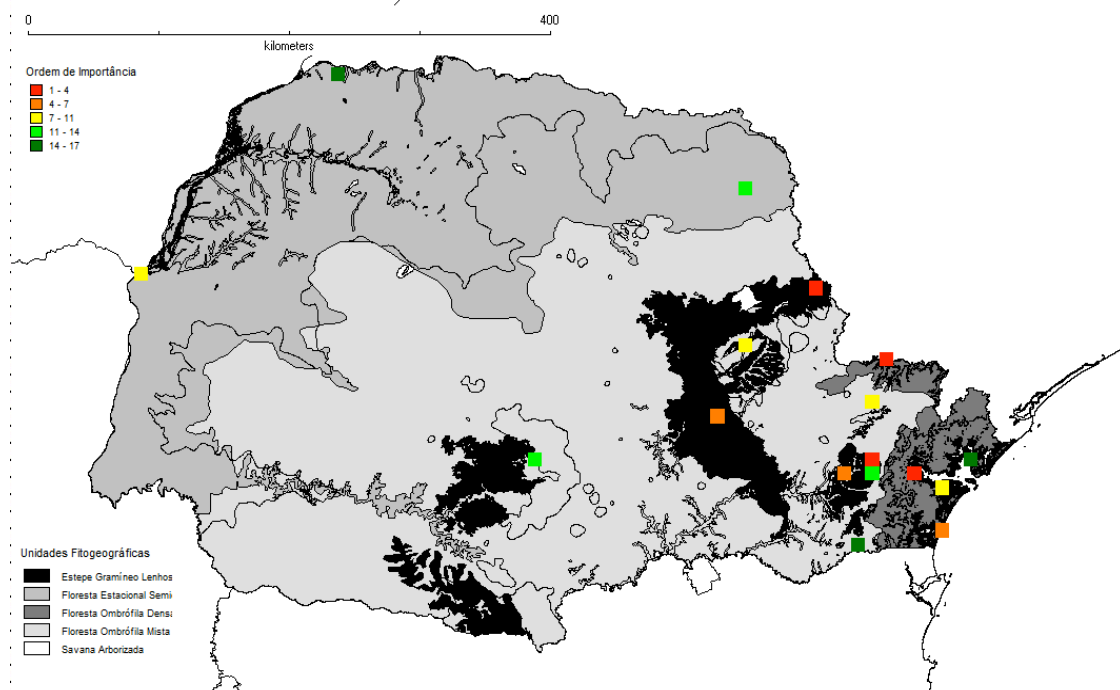


FIGURA 10 – Áreas prioritárias à conservação da diversidade de Melastomataceae no estado do Paraná. Resultado obtido a partir da análise de complementaridade.