

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM GRADIENTE FLORESTAL
NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA, MG**

Meyr Pereira Cruz

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Uberlândia – MG
Julho – 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM GRADIENTE FLORESTAL
NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA, MG**

Meyr Pereira Cruz

Prof. Dr. Heraldo Luís de Vasconcelos
Orientador

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Uberlândia – MG
Julho – 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM GRADIENTE FLORESTAL
NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA, MG**

Meyr Pereira Cruz

Aprovado pela Banca Examinadora em 25/07/03 Nota 90,0



Prof. Dr. Heraldo Luís de Vasconcelos



Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Prof. Dr. Fernando Pedroni

Msc. Maria Inês Cruzeiro Moreno

Uberlândia, 25 de Julho de 2003.

Agradecimentos

À Deus por me prover forças e persistência para buscar atingir meus objetivos.

Agradeço aos meus pais, Francisca e Altamiro, pelo amor e apoio em todos os momentos da minha vida.

Às minhas irmãs, Melina e Michele, companheiras e amigas.

Ao co-orientador, Prof. Dr. Fernando Pedroni, que sempre acreditou e depositou toda a sua confiança no trabalho desenvolvido, e participou de forma decisiva ao delinear o experimento.

Ao orientador, Prof. Dr. Heraldo Luís de Vasconcelos, que com dedicação, paciência e bom humor, me conduziu na elaboração deste trabalho.

Aos professores Drs. do INBIO Ivan Schiavini, Glein Araújo, Ariovaldo Giaretta, Cecília Lomônaco, Neusa de Castro, Ana Angélica Barbosa, Rosana Romero, Jimi Nakagima, Vera Lúcia, Oswaldo Marçal, José Fernando Pinese, Solange Cristina Augusto, Marli Ranal, Renata de Oliveira, Ana Cunha, Maria Aparecida Guerra Lage, Gilvane pelos ensinamentos, tanto teóricos quanto práticos, e de conduta profissional.

Agradeço ao Prof. Dr. Ivan Schiavini e mestrando Cláudio Franco Muniz, pelo auxílio fundamental quando forneceram dados relativos à área de estudo.

Ao Sr. José Xavier e Sra. Ana Borges pelo suporte aos estudos realizados e pela recepção sempre regrada a prosas e amizade.

Aos amigos Rubem Samuel, Helder Consolaro, Cauê, Wilker, Joaquim, Luciano, Leo e Alan, que colaboraram na coleta de dados no Panga. Em especial Ana Paula de Oliveira, Cláudio Franco Muniz, Simone Mendes e Daniela Valéria Fonseca, os quais foram bastante prestativos, me ajudando no campo e contribuindo muito para a concretização deste trabalho.

À Msc. Maria Inês Moreno e Msc. Edivane Cardoso pela amizade, sugestões e auxílio na confecção do mapa da área de estudo.

Aos amigos da 49ª Turma de Ciências Biológicas Cláudio, Ana Teresa, Vanessa Salomão, Luciana Londe, Teresa, Luciana do Carmo, Wender, Cláudia, Shirleny, Daniela de Sousa, Lúbia Cristina, Juliana Franco, Érika Castelhana, Andréa Juliana, Fausto Emílio, Narcisa e Fernando Ribeiro que comigo caminharam rumo à conquista de um sonho – o de ser Bióloga(o).

Às funcionárias do INBIO Dulce, Elita e Sirlene pela amizade e dedicação.

Aos técnicos Anselmo, Márcia, Péricles, Lázaro e Elizabeth, ótimos profissionais e ótimas pessoas.

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM GRADIENTE FLORESTAL NA ESTAÇÃO
ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA, MG

Meyr Pereira Cruz¹, Heraldo Luis de Vasconcelos² e Fernando Pedroni³

RESUMO (Produção de serapilheira em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG). Este estudo teve como objetivos quantificar a produção de serapilheira, total e frações de três fitofisionomias (mata de galeria, mata semidecídua e cerradão) do Bioma Cerrado e determinar se esta produção varia em função da estrutura da vegetação. Foram utilizados 40 coletores de 1m² cada, distribuídos em 40 parcelas de 10 m² cada, ao longo de oito transectos. As coletas foram realizadas mensalmente de outubro de 2002 a maio de 2003. O material coletado foi separado nas frações: folhas, ramos, frutos, flores e restos não-identificados. As frações foram secas à 80°C por 48 horas e pesadas. A produção total de serapilheira foi de 3038,8 kg/ha e valor médio por coletor $\bar{X} = 75,97 \pm 18,63$ kg/ha, sendo composta por 58,2% de folhas, 31% de ramos, 4,6% de frutos, 2,7% de flores e 3,5% de restos. A maior produção de folheto (651,1 kg/ha) ocorreu no mês de outubro. Não houve correlação significativa entre a produção de serapilheira e os parâmetros: densidade ($r = 0,169$; $p = 0,298$) e área basal ($r = 0,241$; $p = 0,134$) do estrato arbóreo, densidade absoluta ($r = 0,074$; $p = 0,651$) e relativa ($r = 0,01$; $p = 0,952$) de pioneiras. Não houve diferença significativa entre as fitofisionomias vegetais ($F_{2,37} = 1,194$; $p = 0,315$), embora tenha sido observada uma tendência de maior produção na mata de galeria representada.

Palavras-chave: serapilheira, gradiente florestal, fitofisionomias, mata mesófila semidecídua

ABSTRACT (Litter production in a forest gradient at the Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, Brazil). The objectives of this study were to quantify the production of litter in three fito-physiognomies (gallery forest, semideciduous forest and cerradão) of Cerrado Biome reserve, in Uberlândia, central Brazil and to determine if litterfall is affected by forest structure. A total of 40 litter traps (1m² each) were installed and distributed in 40 plots of 10 m² each along eight lines transects. Litter traps were emptied monthly from October 2002 to May 2003. The collected material was sorted into the following fractions: leaves, twigs, fruits, flowers and non-identified residues. This material was dried at 80°C for 48 h and weighed. The total production of litter was 3038 kg/ha and mean value to traps $\bar{X} = 75,97 \pm 18,63$ kg/ha

1. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
2. Instituto de Biologia – UFU
3. Instituto de Ciências e Letras – Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

of which 58.2% were leaves, 31% twigs, 4.6% fruits, 2.7% flowers and 3.5% of non-identified residues. The greatest monthly production was observed in October (651.1 kg/ha). There was no significant correlation between litter production and the density ($r= 0,169$; $p=0,298$) and basal area ($r= 0,241$; $p=0,134$) of trees, or with the absolute ($r= 0,074$; $p=0,651$) or relative ($r= 0,01$; $p=0,952$) density of pioneer trees. There was no significant difference in litter production between the three fito-physiognomies ($F_{2,37}= 1,194$; $p= 0,315$), although there was a trend for greater production in the gallery forest.

Key words: litterfall, forest gradient, physiognomies, semideciduous forest

1. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
2. Instituto de Biologia – UFU
3. Instituto de Ciências e Letras – Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

sustentáveis nas áreas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Revisão da bibliografia.....	01, 02
1.2. Objetivos.....	02
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	03
2.1. Área de estudo.....	03, 04
2.2. Procedimento amostral.....	04
2.3. Análise dos dados.....	05
3. RESULTADOS.....	06, 07
3.1. Produção de serapilheira total e frações em oito meses.....	06
3.2. Produção de serapilheira entre as três fitofisionomias; mata de galeria, mata mesófila semidecídua e cerradão.....	06
3.3. Produção de serapilheira, distância dos coletores ao Ribeirão do Panga, densidade e área basal do estrato arbóreo.....	06
3.4. Valores médios da densidade e área basal do estrato arbóreo nas três formações vegetais.....	07
3.5. Produção de serapilheira, densidade absoluta e relativa de espécies pioneiras.....	07
4. DISCUSSÃO.....	08, 09
4.1. Valores da produção total de serapilheira e porcentagem das frações.....	08
4.2. Sazonalidade na produção de serapilheira.....	08
4.3. Ausência de diferença significativa na produção de serapilheira entre as três fitofisionomias.....	08
4.4. Produção de serapilheira e estrutura da floresta.....	08, 09
4.5. Produção de serapilheira e espécies pioneiras.....	09
5. CONCLUSÕES.....	10
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11, 12, 13
7. APÊNDICE	
7.1. Produção de serapilheira (kg/ha) por parcela e a distância dos coletores ao Ribeirão do Panga, densidade e área basal do estrato arbóreo na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG	
7.2. Produção de serapilheira (kg/ha) por parcela, densidade absoluta e relativa de espécies pioneiras na EEP, Uberlândia, MG	

Introdução

O Bioma do Cerrado, segundo Coutinho (1978), é um complexo de formações vegetais diversas, típico do Brasil Central, constituído por um gradiente de vegetação e suas combinações, que diferem entre si pela abundância relativa de espécies rasteiras e de arbustos e árvores, abrangendo desde formas florestais (cerradão) até formas campestres (campo limpo).

Para sua manutenção, os ecossistemas dependem de sua capacidade para acumular e circular os nutrientes que existem entre os compartimentos internos do ecossistema (Leitão-Filho *et al.* 1993). Esse fato é de importância fundamental nas regiões tropicais onde, muitas vezes, os solos são pobres em nutrientes e a biomassa vegetal representa a principal reserva de nutrientes. Portanto, para compreender o processo de ciclagem de nutrientes é necessário conhecer a biomassa do ecossistema por unidade de área (Montagnini & Jordan 2002).

A produção e a decomposição da serapilheira são alguns dos aspectos mais estudados na ciclagem de nutrientes (Proctor *et al.* 1983; Delitti 1989), devido à relativa facilidade de estudo e também por serem processos fundamentais como fonte imediata de nutrientes para o ecossistema (Montagnini & Jordan 2002). Outras razões que atribuem importância a estas investigações são: prover índices de produção primária, da taxa de decomposição, da fenologia da comunidade vegetal, além de quantificar o fluxo de minerais no ciclo de nutrientes (Proctor 1983) e indicar a eficiência deste ciclo (Schlittler *et al.* 1993).

A serapilheira é constituída pelo material precipitado ao solo pela biota, o qual inclui principalmente folhas, ramos, frutos, raízes, galhos, flores e resíduos animais (Dias & Oliveira Filho 1997). Alguns estudos relatam diversas funções para o folhedo, entre eles a proteção do solo, atenuando a erosão pelas chuvas (Delitti 1989) e a proteção mecânica sobre as sementes, criando também boas condições de umidade e temperatura em microsítios para a germinação (Cintra 1997).

Em muitos estudos o pico da queda de folhas tem sido relacionado a um período de estresse hídrico no final da estação seca (Proctor *et al.* 1983; Delitti 1989; Herbohn & Congdon 1993; Schlittler *et al.* 1993; Martins & Rodrigues 1999) e a ventos fortes que podem atuar conjuntamente para a maior deposição de serapilheira nesta época (Martins & Rodrigues 1999).

Nos ecossistemas de florestas tropicais, a serapilheira é depositada de forma contínua ao longo do ano e sua produção depende das variações individuais das populações que constituem a floresta (Schlittler *et al.* 1993; Sundarapandian & Swamy 1999), do

comportamento perene ou decíduo das árvores (César 1993) e do seu grau de perturbação (Delitti 1989; Herbohn & Congdon 1993; Werneck *et al.* 2001).

Alguns autores encontraram variações na produção de serapilheira associadas à estrutura da floresta. Schlittler *et al.* (1993) detectaram correlações positivas entre o volume de madeira e a produção de serapilheira em um gradiente topográfico (baixada, vertente e topo de uma mata semidecídua). Werneck *et al.* (2001) registraram, em três áreas com diferentes graus de perturbação, uma maior produção de serapilheira em áreas com maior densidade arbórea e presença de um dossel mais desenvolvido.

De acordo com alguns autores (Schlittler *et al.* 1993; Martins & Rodrigues 1999; Sundarapandian & Swamy 1999; König *et al.* 2002) pode haver uma correspondência entre a produção de serapilheira e o grau de perturbação das florestas, determinado, em parte, por diferenças na composição florística e em especial pela abundância de espécies pioneiras. König *et al.* (2002) relaciona altos valores da fração foliar à um maior grau de perturbação da floresta, onde ocorre maior investimento em energia na produção de folhas como estratégia de recuperação da vegetação e portanto, maior depósito de serapilheira.

Para Oliveira-Filho & Ratter (2002) o Bioma do Cerrado possui fisionomia e composição florística bastante variada, caracterizada por uma mistura de plantas de dois estratos bem distintos. O estrato arbóreo inclui árvores e arbustos, enquanto que o estrato rasteiro é composto por subarbustos e herbáceas. Ribeiro & Walter (1998) divide essa grande variação em formações florestais, savânicas e campestres. Mesmo dentro de cada formação florestal, cerradão, mata mesófila e mata de galeria, há variação na estrutura e composição florística. Sendo assim, esta diversidade fisionômica e florística do Domínio do Cerrado e de suas fitofisionomias pode, potencialmente, determinar a produção de serapilheira. Contudo não há trabalhos abordando esta questão.

Este trabalho teve por objetivos:

- 1) Determinar a produção de serapilheira, total e frações (folhas, ramos, frutos e sementes, flores e material não-identificado) durante um período de oito meses.
- 2) Determinar se existem diferenças na produção da serapilheira, total e frações, entre três formações florestais contínuas (mata de galeria, mata mesófila semidecídua de encosta e cerradão).
- 3) Determinar se as variações na produção de serapilheira nestas formações vegetais estão correlacionadas com variações na densidade e/ou área basal do estrato arbóreo.
- 4) Determinar se a produção de serapilheira é afetada pela densidade absoluta e relativa de espécies (arbóreas) pioneiras.

Material e métodos

Área de estudo - A Estação Ecológica do Panga (EEP; Fig. 1) possui uma área de 409,5 ha e localiza-se a 30 km do centro urbano, ao sul do município de Uberlândia, Minas Gerais. Sua posição geográfica compreende as coordenadas 19°09'20" a 19°11'10" Sul e 48°23'20" a 48°24'35" Oeste, a uma altitude média de 800 m (Schiavini & Araújo 1989).

Os solos da EEP variam de latossolo vermelho e latossolo vermelho-amarelo, profundos e bem drenados, a solos hidromórficos, mal drenados. Encontra-se em áreas isoladas da reserva afloramentos de concreções lateríticas e afloramentos basálticos (Schiavini & Araújo 1989). O clima é do tipo Aw (segundo a classificação de Köppen), apresentando verões chuvosos e inverno seco, com temperatura média anual de 22° C e pluviosidade anual de aproximadamente 1500 mm. A estiagem estende-se de maio a setembro e o início do período chuvoso ocorre em outubro. Na época seca, devido à diminuição da umidade relativa do ar e da menor disponibilidade de água no solo, há um ressecamento da vegetação natural da região (Rosa *et al.* 1991).

A serapilheira foi coletada em um gradiente florestal composto por três fitofisionomias contínuas, mata de galeria (margeando o ribeirão Panga), mata mesófila semidecídua de encosta e cerradão. A mata de galeria é a vegetação florestal que forma corredores fechados (galerias) sobre os cursos d'água, acompanhando os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central. Essa mata é perenifólia, não apresentando caducifolia durante a estação seca. O estrato arbóreo possui altura média de 20 a 30 m, sobreposição das copas e cobertura vegetal de 70 a 95%. A umidade relativa no seu interior é alta mesmo na época mais seca do ano (Ribeiro & Walter 1998). A mata mesófila de encosta, denominada por Ribeiro & Walter (1998) de mata seca, caracteriza-se por apresentar diversos níveis de caducifolia (não-decídua, semidecídua ou decídua) durante a estação seca, o que contribui para o aumento da matéria orgânica no solo. De acordo com o tipo de solo e da composição florística, a mata seca pode ser de três subtipos: mata seca sempre-verde, mata seca semidecídua e mata seca decídua (Ribeiro & Walter 1998). Na área de estudo, a mata seca é do tipo semidecídua, o estrato arbóreo apresenta altura máxima de 25 m e a cobertura vegetal pode chegar a 100% na estação chuvosa (Moreno & Schiavini 2001). O cerradão caracteriza-se pela presença tanto de espécies das formações savânicas como por espécies das formações florestais. Apresenta dossel predominantemente contínuo e cobertura arbórea variando de 50 a 90%, o que proporciona condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados, e estrato arbóreo com altura média de 8 a 15 m (Ribeiro & Walter

1998). A quantidade de matéria orgânica nos horizontes superficiais recebe um incremento anual de resíduos orgânicos fornecidos pela deposição de folhas durante o período seco (Ribeiro & Walter 1998).

Procedimento amostral - Utilizou-se 40 coletores de madeira, com 1 m² de superfície e 10 cm de profundidade cada, forrados com tela do tipo sombrite. Os coletores foram colocados a 10 cm acima da superfície do solo. As caixas coletoras foram impermeabilizadas com neutrol para evitar o ataque de cupins e depois distribuídas ao longo de oito transectos (que abrangem as três formações vegetais), os quais contém 211 parcelas de 10 x 10 m cada, num total de 2,11 ha (Fig. 1, fonte: Silva 2001).

A distribuição dos coletores levou em consideração o fato de que os oito transectos existentes na área (denominados transectos A a H) possuem tamanho e quantidade de parcelas diferentes. Portanto, foi colocado um número proporcional de coletores em cada um dos transectos. Dentro destes, determinou-se através de sorteio, quais as parcelas a serem amostradas. Deste modo, os transectos A, B, C, D, E, F, G e H contêm, entre três a seis caixas coletoras cada. A quantidade de coletores também variou nas fitofisionomias, sendo que a mata de galeria teve nove, a mata mesófila semidecídua de encosta 22 e o cerradão nove coletores.

O material interceptado pelas caixas coletoras foi recolhido mensalmente durante oito meses, no período de outubro de 2002 a maio de 2003. A serapilheira foi acondicionada em sacos numerados e conduzida ao laboratório onde, as frações foram triadas manualmente nas seguintes categorias: folhas, ramos com até 2 cm de diâmetro, frutos (incluindo sementes), flores e restos não-identificados (fezes, artrópodes mortos, restos vegetais, etc.). Os ramos com diâmetro acima de 2 cm foram descartados e, nesta mesma divisão, foram incluídas cascas fragmentadas com no máximo 2 cm de maior dimensão. Esta metodologia segue as recomendações de Proctor (1983). Posteriormente, cada fração foi submetida à secagem em estufa a 80°C por 48 horas em bandejas de alumínio e pesada, utilizando-se uma balança digital (marca Marte, modelo AS 1000).

As distâncias dos coletores até as margens do Ribeirão do Panga foram medidas através da escala presente no mapa da área (Fig. 1), além de medidas em campo feitas para a comprovação dos números obtidos no mapa e sua escala.

Análise dos dados - Foram calculados as médias e os desvios-padrão, em kg/ha, da serrapilheira total e frações para toda área, assim como para as três formações vegetais estudadas.

Sabendo-se que as diferentes fitofisionomias são, em parte, determinadas pela distância até o Ribeirão do Panga foi analisada também, através de correlação de Pearson, a relação entre esta distância dos coletores e a produção de serapilheira.

Análises de variância (ANOVAs) foram realizadas para se comparar a produção média da serapilheira total entre as três fitofisionomias. Correlações foram calculadas também para avaliar o efeito da densidade e área basal do estrato arbóreo (ao redor do coletor, dentro de cada parcela) sobre a produção de serapilheira. Os dados relativos à densidade, área basal (DAP 4,8 cm) e lista das espécies (96 espécies no total) em cada parcela foram obtidos a partir do trabalho de Schiavini (dados não publicados).

Determinou-se quais das 96 espécies presentes na área de estudo são pioneiras comparando a listagem referida à literatura (Gandolfi 1995; Pereira 1997; Lorenzi 1998). Pereira (1997), estudando o mesmo gradiente florestal, caracterizou as espécies arbóreas em grupos ecológicos, segundo a sucessão, através de pesquisa em herbários e literatura. Portanto, foram consideradas para este estudo a lista e a definição de espécies pioneiras desta autora. Calculou-se a média e desvio-padrão da densidade absoluta e relativa de pioneiras, correlacionando-as com a produção média de serapilheira.

Informações referentes à precipitação mensal e velocidade dos ventos no município de Uberlândia foram adquiridas no Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos do Instituto de Geografia da UFU.

Resultados

A produção de serapilheira total foi de 3038,8 kg/ha e valor médio por coletor $\bar{X} = 75,97 \pm 18,63$ kg/ha. A produção de serapilheira total e frações ao longo de oito meses de estudo é apresentada na Fig. 2. A fração folhas, com 58,2% (1769,4; $\bar{X} = 44,24 \pm 10,09$ kg/ha), foi predominante no peso seco total, seguida de 31% de ramos (940,3; $\bar{X} = 23,51 \pm 10,38$ kg/ha), 4,6% de frutos (139,4; $\bar{X} = 3,48 \pm 3,67$ kg/ha), 2,7% de flores (82,6; $\bar{X} = 2,06 \pm 3,19$ kg/ha) e 3,5% de restos (107,1; $\bar{X} = 2,68 \pm 1,47$ kg/ha).

O mês de outubro, que corresponde ao final da estação seca e início da estação chuvosa, apresentou o maior valor de produção de serapilheira (651,1 kg/ha) para o período estudado. Os meses de menor produtividade foram fevereiro e março, com 248,2 e 242,9 kg/ha, respectivamente.

A fração ramos teve maior produção entre os meses de outubro de 2002 a janeiro de 2003, com pico no mês de novembro (200,8 kg/ha), possivelmente devido a ventos fortes combinados com a ação mecânica das chuvas neste período.

O Apêndice 1 mostra os valores da produção de serapilheira (8 meses) e a distância até o Ribeirão do Panga, densidade e área basal do estrato arbóreo para as 40 parcelas estudadas. A Tab. 1 apresenta os valores, para cada fitofisionomia, de correlação entre a produção total de serapilheira, a distância até o Ribeirão do Panga, densidade e área basal do estrato arbóreo, e densidade absoluta e relativa de pioneiras. Não houve correlação entre a distância até o Ribeirão do Panga e a produção de serapilheira ($r = -0,033$; $p = 0,841$; Fig. 3). A maior média de produção de folheto em oito meses foi registrada na mata de galeria ($\bar{X} = 83,3 \pm 14,4$ kg/ha), seguida da mata mesófila semidecídua ($\bar{X} = 75,4 \pm 18,4$ kg/ha) e cerradão ($\bar{X} = 69,9 \pm 22,1$ kg/ha). Também não foi encontrada diferença significativa na produção de serapilheira ($F_{2,37} = 1,194$; $p = 0,315$) entre as três formações florestais, embora tenha sido observada uma tendência de maior produção na mata de galeria.

A Tab. 2 apresenta os valores de produção média das frações para cada fitofisionomia. Os valores médios das frações, em relação às três formações vegetais, apresentaram comportamento idêntico ao da serapilheira total. A única exceção a este padrão foi detectada para a fração flores. A produção média de flores foi maior no cerradão do que na mata mesófila semidecídua e mata de galeria (Tab. 2).

Não houve correlação significativa entre a produção total de folheto e a densidade ($r = 0,169$; $p = 0,298$; Fig. 4), e área basal ($r = 0,241$; $p = 0,134$; Fig. 5) do estrato arbóreo ao redor

de cada coletor. Os valores médios da densidade e área basal para toda amostra foram, respectivamente, de $18,2 \pm 5,6$ indivíduos e $0,24 \pm 0,08 \text{ m}^2$.

Entre as três formações vegetais, o cerradão obteve a maior média em relação à densidade do estrato arbóreo ($\bar{X} = 23,3 \pm 3,5$ indivíduos), seguida da mata mesófila semidecídua ($\bar{X} = 16,9 \pm 5,3$ indivíduos) e mata de galeria ($\bar{X} = 16,4 \pm 5,3$ indivíduos).

A mata de galeria obteve a maior média de área basal ($\bar{X} = 0,27 \pm 0,1 \text{ m}^2$), seguida da mata mesófila semidecídua ($\bar{X} = 0,23 \pm 0,08 \text{ m}^2$) e cerradão ($\bar{X} = 0,2 \pm 0,05 \text{ m}^2$). Somente para a mata de galeria, houve correlação positiva entre a produção de serapilheira e a densidade do estrato arbóreo ($r = 0,734$; $p = 0,024$), e entre esta produção e a área basal ($r = 0,686$; $p = 0,041$).

A Tab. 3 apresenta as espécies (arbóreas) pioneiras presentes no gradiente estudado da EEP. O Apêndice 2 mostra os valores da produção de serapilheira e a densidade absoluta e relativa de espécies pioneiras para as 40 parcelas estudadas. Não houve correlação entre a produção de serapilheira e a densidade absoluta ($r = 0,074$; $p = 0,651$; Fig. 6) ou em relação à densidade relativa de espécies pioneiras ($r = 0,01$; $p = 0,952$; Fig. 7) ao redor dos coletores.

Discussão

A porcentagem de material foliar produzido no gradiente florestal da EEP (58,2%) foi um pouco menor comparada com valores obtidos em outros trabalhos. Pagano (1989) e Schlittler *et al.* (1993) registraram, 62,04% e 62,58% de folhas, respectivamente, em duas matas semidecíduas no estado de São Paulo. König *et al.* (2002), estudando uma floresta estacional decidual de natureza secundária, em Santa Maria-RS, registrou 67,8% de folhas e 19,3% de galhos finos (< 1cm de diâmetro). Valores mais altos para a fração folhas foram encontrados por Herbohn & Congdon (1993), 71,7% numa floresta tropical úmida na Austrália; Martins & Rodrigues (1999), 75,87% em clareiras numa floresta semidecídua em Campinas-SP; e Werneck *et al.* (2001) 72,1%-79,3% em três trechos de uma floresta semidecídua em Ouro Preto-MG.

A vegetação do gradiente estudado é provavelmente afetada pelo estresse hídrico que determina uma maior deposição das folhas no final da estação seca. Assim, a maior deposição de serapilheira registrada em outubro corrobora os resultados encontrados por outros autores. Entre estes, estão Tanner (1980), Pagano (1989), Herbohn & Congdon (1993), Schlittler *et al.* (1993), Martins & Rodrigues (1999), Sundarapandian & Swamy (1999), Werneck *et al.* (2001) e König *et al.* (2002) os quais relataram uma maior produção de folhas nos meses finais do período seco, principalmente entre os meses de agosto e outubro. Segundo Martins & Rodrigues (1999) a perda das folhas no final da estação seca pode ser uma resposta da vegetação ao estresse hídrico, reduzindo assim a perda de água por transpiração.

A grande proporção de ramos entre o material coletado provavelmente deve-se aos ventos fortes (outubro a dezembro) e à ação mecânica das chuvas (de novembro a março). Estudos como os de Herbohn & Congdon (1993), Martins & Rodrigues (1999) e Sundarapandian & Swamy (1999) indicam que a maior produção de ramos no final da estação seca deve-se em parte a maior velocidade dos ventos, que causa danos mecânicos e queda de ramos mortos. Para Martins & Rodrigues (1999) e Sundarapandian & Swamy (1999), a alta deposição de galhos no período chuvoso corresponde à ação mecânica das chuvas.

Embora não tenha havido diferença significativa na produção de serapilheira entre as três fitofisionomias, a ordem crescente de produção média, cerradão < mata mesófila semidecídua < mata de galeria, pode estar relacionada à estrutura da floresta, representada pela maior ocupação das copas e árvores mais altas na mata de galeria (Ribeiro & Walter 1998). Estes resultados estão de acordo com Werneck *et al.* (2001) que, estudando uma floresta semidecídua, relacionou a maior produção de serapilheira à maior proporção ocupada

pela copas, maior volume de madeira e presença de um dossel mais desenvolvido. Tanner (1980) comparando duas florestas registrou maior produção de serapilheira na floresta com dossel mais alto (12-16 m) do que onde as árvores eram mais baixas (5-8 m). No cerradão o valor mais acentuado da variação na quantidade de serapilheira provavelmente deve-se à maior heterogeneidade tanto estrutural (estrato arbóreo-arbustivo/rasteiro diferenciados) quanto florística (espécies de formações florestais e savânicas) desta fitofisionomia (Ribeiro & Walter 1998).

O fato de não haver correlação entre a produção de folheto e a densidade e área basal do estrato arbóreo, exceto na mata de galeria, está de acordo com Martins & Rodrigues (1999) e Sundarapandian & Swamy (1999), os quais também não encontraram uma correspondência entre a produção de serapilheira e estes dois parâmetros utilizados. De acordo com Sundarapandian & Swamy (1999), trabalhos anteriores também falharam ao determinar as relações de causa-efeito entre estas variáveis e a produção de folheto em florestas temperadas. Entretanto, Schlittler *et al.* (1993) registrou uma maior produção de folheto onde havia um maior volume médio de madeira. Sendo assim, outros parâmetros devem ser considerados para que a relação entre a estrutura da floresta e a produção de serapilheira seja esclarecida.

Nas três formações vegetais, a diferença na produção média das flores em relação às outras frações da serapilheira (com maior e menor média no cerradão e mata de galeria, respectivamente) pode ser atribuída à fenologia das espécies que constituem estas fitofisionomias. Segundo Pereira (1997), a maioria das espécies anemocóricas, que são raras na mata de galeria mas não na mata semidecídua e cerradão, florescem na estação chuvosa. Isto possivelmente explica a maior produção de flores no cerradão, enquanto as demais frações tiveram maior produção na mata de galeria.

O baixo valor do desvio-padrão para a densidade absoluta e relativa de espécies pioneiras ($\bar{X} = 6,85 \pm 3,95$ indivíduos e $\bar{X} = 0,37 \pm 0,2$, respectivamente) indica que há uma certa homogeneidade no que diz respeito à sucessão dentro do gradiente estudado, e por isso possivelmente não houve correlação entre a produção de serapilheira e estes dois parâmetros. Herbohn & Congdon (1993) e Werneck *et al.* (2001) comparando a produção de serapilheira entre áreas perturbadas e não-perturbadas, também não encontraram diferença significativa na produção de folheto entre estas áreas, embora outros estudos indiquem o contrário (Leitão-Filho 1993; Martins & Rodrigues 1999; König *et al.* 2002).

Conclusões

A produção de serapilheira no gradiente florestal da EEP é determinada pela sazonalidade, com maior produção no final da estação seca e início da chuvosa.

Não houve diferença significativa entre a produção de folheto nas três formações vegetais. Entretanto, foi registrada uma tendência a maior produção na mata de galeria, provavelmente relacionada à estrutura desta fitofisionomia, que possui maior cobertura vegetal e árvores mais altas.

Não houve correlação entre a produção de folheto e a densidade e área basal do estrato arbóreo, exceto na mata de galeria. Isto mostra que outros estudos devem ser conduzidos no local, para que sejam melhor estabelecidas as relações de causa-efeito na produção de folheto.

A produção da serapilheira total e frações segue o mesmo padrão nas três fitofisionomias, exceto a fração flores que, devido possivelmente à fenologia diferenciada das espécies presentes em cada fitofisionomia, obteve maior produtividade no cerradão.

A ausência de correlação entre a produção de folheto e a densidade absoluta e relativa de espécies pioneiras, talvez deve-se ao fato de que a densidade relativa de espécies pioneiras foi muito similar entre as parcelas estudadas.

Trabalhos abordando a decomposição da serapilheira, conteúdo de macro e micronutrientes do folheto e outros aspectos da ciclagem de nutrientes são necessários para uma maior compreensão da dinâmica e ciclagem de nutrientes neste gradiente florestal.

Referências Bibliográficas¹

- César, O. 1993. Produção de serapilheira na mata mesófila semidecídua da Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 53: 671-681.
- Cintra, R. 1997. Leaf litter effects on seed and seedling predation of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in Amazonian forest. **Journal of Tropical Ecology** 13: 709-725.
- Coutinho, L. M. 1978. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 1: 17-24.
- Delitti, W. B. C. 1989. Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares. In: **Simpósio sobre Mata Ciliar** (L. M. Barbosa, coord.). Fundação Cargill, Campinas, p.88-98.
- Dias, H. C. T. & Oliveira Filho, A. T. 1997. Variação temporal e espacial da produção de serapilheira em uma área de floresta estacional semidecídua montana em Lavras-MG. **Revista Árvore** 21: 11-26.
- Gandolfi, S.; Leitão-Filho, H. F. & Bezerra, C. L. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Garulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 55(4): 753-767.
- Herbohn, J. L. & Congdon, R. A. 1993. Ecosystem dynamics at disturbed and undisturbed sites in north Queensland wet tropical rain forest: II. Litterfall. **Journal of Tropical Ecology** 9: 365-380.
- Leitão-Filho, H. F.; Pagano, S. N.; César, O.; Timoni, J. L. & Rueda, J. J. 1993. Aspectos da ciclagem de nutrientes. In: **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. (H. F. Leitão-Filho, coord.). Editora da UNESP, Editora da UNICAMP, Campinas, p.129-165.
- König, F. G.; Schumacer, M. V.; Brun, E. J. & Seling, I. 2002. Avaliação da sazonalidade da produção de serapilheira numa floresta estacional decidual no município de Santa Maria-RS. **Revista Árvore** 26(4): 429-435.
- Lorenzi, H. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v. 1, 2ª ed. Nova Odessa: Editora Plantarum.
- Lorenzi, H. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v. 2, 2ª ed. Nova Odessa: Editora Plantarum.
- Martins, S. V. & Rodrigues, R. R. 1999. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 22: 405-412.

¹ Normas da Revista Acta Botanica Brasílica

- Montagnini, F. & Jordan, C. F. 2002. Reciclaje de nutrientes. In: **Ecología y conservación de bosques neotropicales** (M.R. Guariguata & G.H. Kattan, eds.). Cartago, Ediciones LUR, p.167-192.
- Moreno, M. I. C. & Schiavini, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Botânica** 24: 537-544.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In: **The cerrados of Brazil Ecology and natural history of a neotropical savanna**. (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.91-120.
- Pagano, S. N. 1989. Produção de folheto em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 49(3): 633-639.
- Pereira, K. A. R. 1997. **Dispersão de espécies arbóreas em formações florestais da Estação Ecológica do Panga**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia – Monografia de Graduação.
- Proctor, J. 1983. Tropical forest litterfall. I. Problems of data comparison. In: **Tropical rain forest: ecology and management** (S.L. Sutton, T.C. Whitmore & A.C. Chadwick, eds.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.267-273.
- Proctor, J.; Anderson, J. M.; Fogden, S. C. L. & Vallack, H. W. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak: II. Litterfall; litter standing crop and preliminary observations on herbivory. **Journal of Ecology** 71: 261-283.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: **Cerrado: ambiente e flora** (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.89-166.
- Rosa, R.; Lima, S. C. & Assunção, W. L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade & Natureza** 3: 91-108.
- Schiavini, I. & Araújo, G. A. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). **Sociedade & Natureza** 1: 61-66.
- Schlittler, F. H. M.; Marinis, G. & César, O. 1993. Produção de serapilheira na floresta no Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema - SP. **Naturalia** 18: 135-147.
- Silva, E. C. da 2001. **Relação entre distribuição de espécies arbóreas e a microtopografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia – MG**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia – Dissertação de mestrado.

¹ Normas da Revista Acta Botanica Brasílica

- Sundarapandian, S. M. & Swamy, P. S. 1999. Litter production and leaf-litter decomposition of selected tree species in tropical forests at Kodayar in the Western Ghats, India. **Forest Ecology and Management** 123: 231-244.
- Tanner, E. V. J. 1980. Litterfall in montane rain forests of Jamaica and its relation to climate. **Journal of Ecology** 68: 833-848.
- Werneck, M. S.; Pedralli, G. & Gieseke, L. F. 2001. Produção de serapilheira em três trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 24: 195-198.

Tabela 1. Correlação (r) e nível de significância (p) entre a produção total de serapilheira (8 meses) e a distância dos coletores até o Ribeirão do Panga, densidade e área basal do estrato arbóreo, densidade absoluta e relativa de pioneiras (DAP 4,8 cm), para as três fitofisionomias no gradiente estudado da EEP, Uberlândia – MG.

	Mata de galeria (n = 9)		Mata mesófila semidecídua (n = 22)		Cerradão (n = 9)	
	r	p	r	p	r	P
Distância (metros)	0,306	0,424	0,184	0,413	0,505	0,165
Densidade*	0,734**	0,024	0,255	0,251	0,149	0,703
Área basal (m ²)*	0,686**	0,041	0,131	0,562	-0,218	0,573
Densidade absoluta de pioneiras*	0,431	0,247	0,133	0,556	0,268	0,486
Densidade relativa de pioneiras*	0,351	0,348	-0,057	0,802	0,294	0,43

* fonte: Schiavini (dados não publicados)

**valores significativos

Tabela 2. Valores de produção média das frações (kg/ha) para cada fitofisionomia (n= 40) da EEP, Uberlândia - MG

Fitofisionomia	Total	Folhas	Ramos	Frutos	Flores	Restos
Mata de galeria (n = 9)	$\bar{X} = 83,3 \pm 14,4$	$\bar{X} = 49,2 \pm 8,9$	$\bar{X} = 26,9 \pm 8,9$	$\bar{X} = 4,1 \pm 6,4$	$\bar{X} = 0,5 \pm 0,3$	$\bar{X} = 2,7 \pm 1$
Mata mesófila semidecídua (n = 22)	$\bar{X} = 75,4 \pm 18,4$	$\bar{X} = 44,5 \pm 9$	$\bar{X} = 23,2 \pm 11,3$	$\bar{X} = 3,3 \pm 2,8$	$\bar{X} = 1,6 \pm 1,3$	$\bar{X} = 2,8 \pm 1,8$
Cerradão (n = 9)	$\bar{X} = 69,9 \pm 22,1$	$\bar{X} = 38,7 \pm 11,8$	$\bar{X} = 20,8 \pm 9,4$	$\bar{X} = 3,4 \pm 2$	$\bar{X} = 4,8 \pm 5,7$	$\bar{X} = 2,2 \pm 0,4$

Tabela 3. Relação das espécies pioneiras, referências bibliográficas (Gandolfi 1995; Lorenzi 1998; Pereira 1997) e parcelas onde ocorre na EEP, Uberlândia – MG.

Espécie*	Referência	Parcelas onde ocorre*
<i>Acacia glomerosa</i>	Pereira (1997)	17, 27
<i>Acosmium subelegans</i>	Pereira (1997)	02, 16, 27
<i>Alibertia sessilis</i>	Pereira (1997)	01, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 13, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 29, 33, 35, 39
<i>Allophylus sericeus</i>	Pereira (1997)	38
<i>Bauhinia unguolata</i>	Pereira (1997)	08, 34, 37
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Pereira (1997)	19, 27
<i>Campomanesia velutina</i>	Pereira (1997)	03, 04, 13, 17, 32, 36, 37, 38, 40
<i>Casearia rupestris</i>	Pereira (1997)	03, 04
<i>Casearia sylvestris</i>	Gandolfi (1995) Lorenzi (1998) Pereira (1997)	05, 13, 21, 32, 34, 35, 36, 38
<i>Cecropia pachystachya</i>	Gandolfi (1995) Lorenzi (1998) Pereira (1997)	10
<i>Coccoloba mollis</i>	Lorenzi (1998) Pereira (1997)	40
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	Pereira (1997)	02, 03, 08, 11, 14, 19, 27, 29, 39
<i>Dimorphandra mollis</i>	Lorenzi (1998) Pereira (1997)	19
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lorenzi (1998) Pereira (1997)	01, 03, 17, 18, 29, 31, 32, 33, 35, 38
<i>Guettarda viburnioides</i>	Pereira (1997)	01, 20, 22, 23, 27, 33
<i>Machaerium aculeatum</i>	Gandolfi (1995) Lorenzi (1998)	06, 07, 10, 15, 26, 40
<i>Machaerium acutifolium</i>	Pereira (1997)	02, 11, 15, 19, 22, 26, 27
<i>Matayba guianensis</i>	Pereira (1997)	02, 04, 05, 06, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 28, 33, 40
<i>Miconia albicans</i>	Pereira (1997)	02
<i>Myrcia rostrata</i>	Gandolfi (1995) Lorenzi (1998)	02, 07, 09, 11, 19, 27, 28, 37, 40
<i>Myrcia tomentosa</i>	Pereira (1997)	11, 15, 16, 26, 28
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Pereira (1997)	03, 11, 20, 26, 33
<i>Qualea dichotoma</i>	Pereira (1997)	10, 39
<i>Qualea grandiflora</i>	Pereira (1997)	02, 16, 19, 20, 22, 26
<i>Rapanea lancifolia</i>	Pereira (1997)	06, 07, 09

<i>Symplocos pubescens</i>	Pereira (1997)	03, 09, 24, 27
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Pereira (1997)	18, 26, 29, 33
<i>Tabebuia umbellata</i>	Pereira (1997)	12
<i>Terminalia argentea</i>	Pereira (1997)	02, 23
<i>Terminalia brasiliensis</i>	Pereira (1997)	01, 03, 09, 11, 15, 19, 25, 29, 34, 35, 37, 40
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	Pereira (1997)	03, 13, 15, 17, 32, 35, 38
<i>Xylopia aromatica</i>	Lorenzi (1998) Pereira (1997)	02, 07, 09, 16, 19, 25

* fonte: Schiavini, dados não publicados

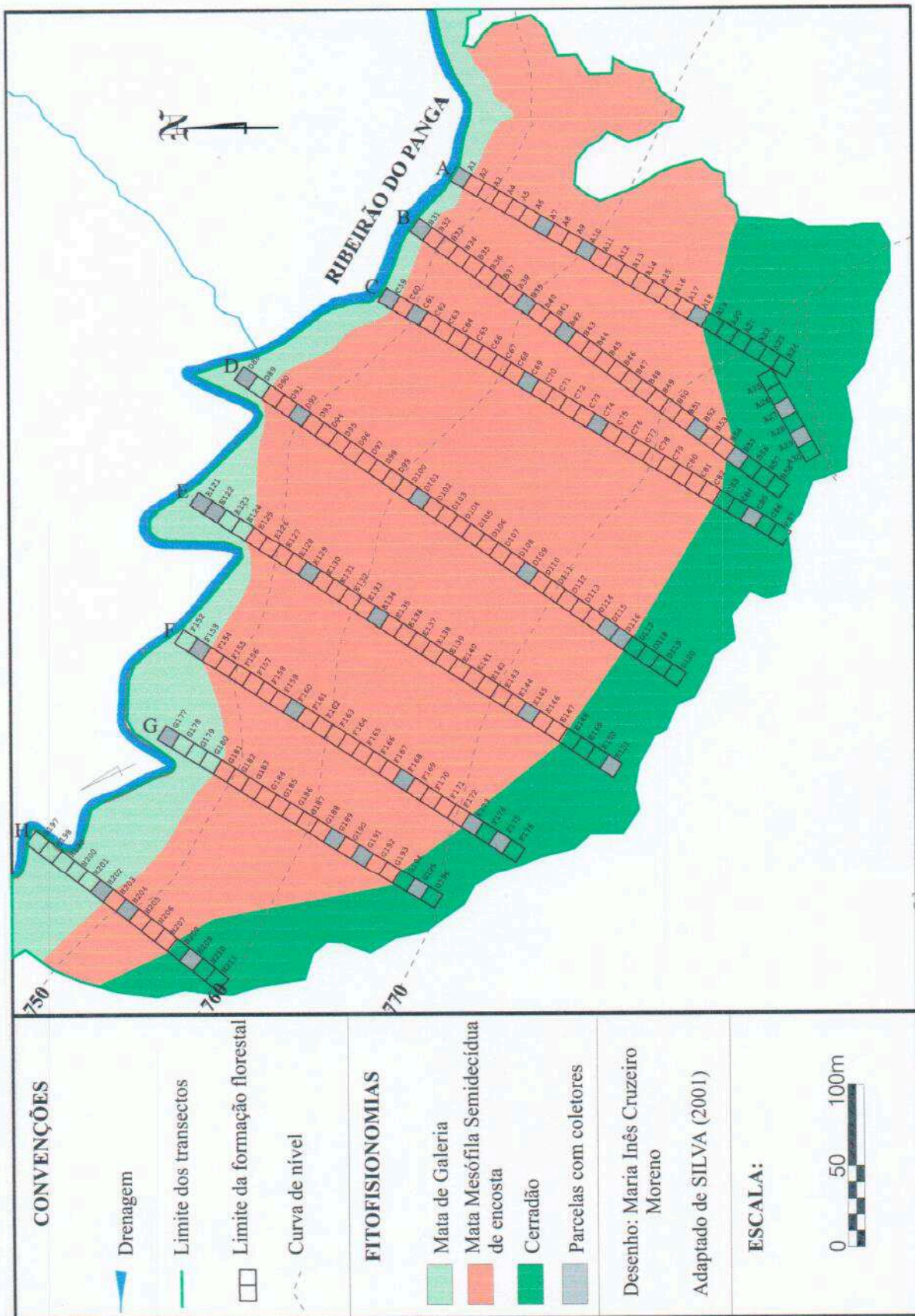


Figura 1. Mapa da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia-MG (fonte: Silva 2001)

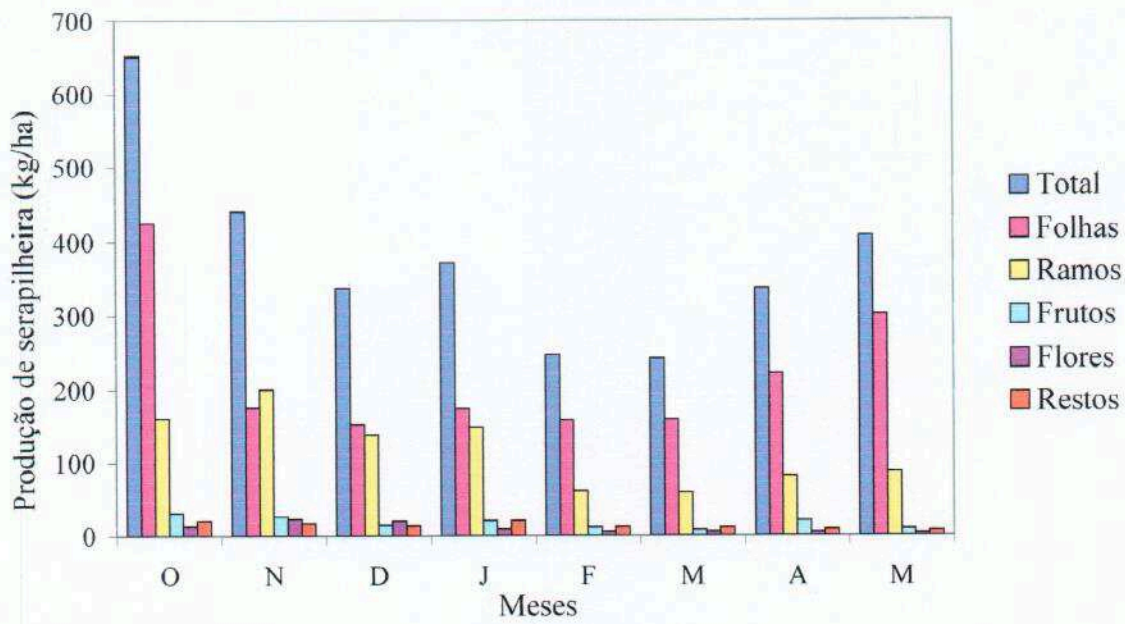


Fig. 2. Produção total de serapilheira entre outubro de 2002 a maio de 2003 em formação florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG

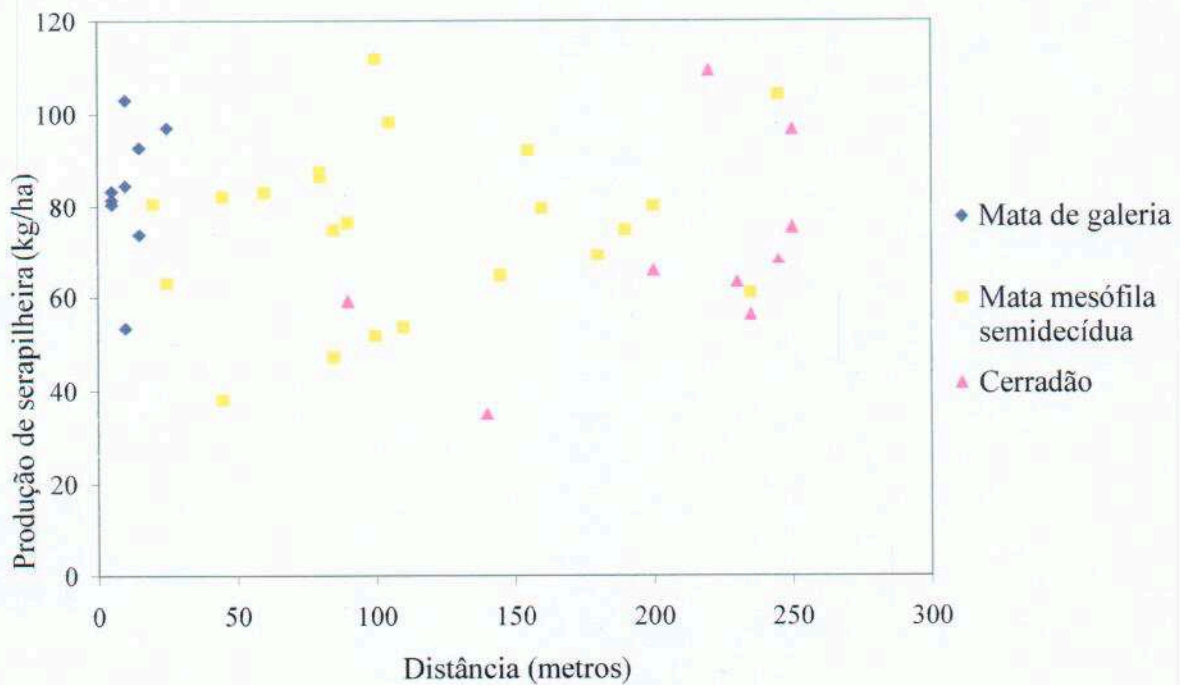


Fig. 3. Produção de serapilheira (8 meses) em relação às distâncias dos coletores ao Ribeirão do Panga na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG

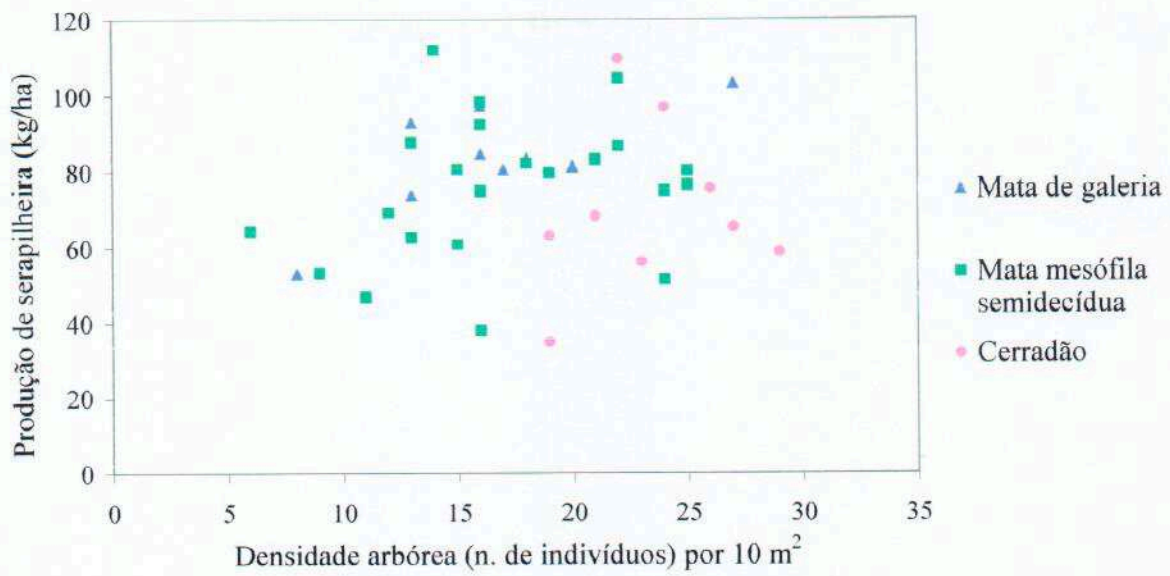


Fig. 4. Produção de serapilheira em relação à densidade do estrato arbóreo (DAP 4,8 cm) ao redor dos coletores na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG

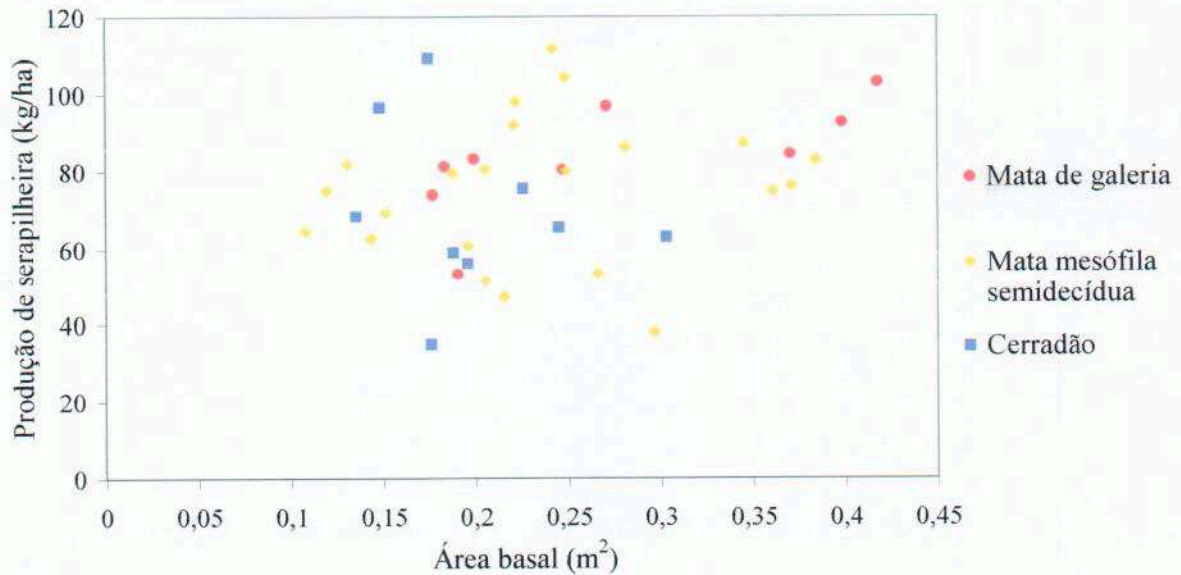


Fig. 5. Produção de serapilheira (8 meses) em relação à área basal do estrato arbóreo (DAP 4,8 cm) ao redor dos coletores na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG

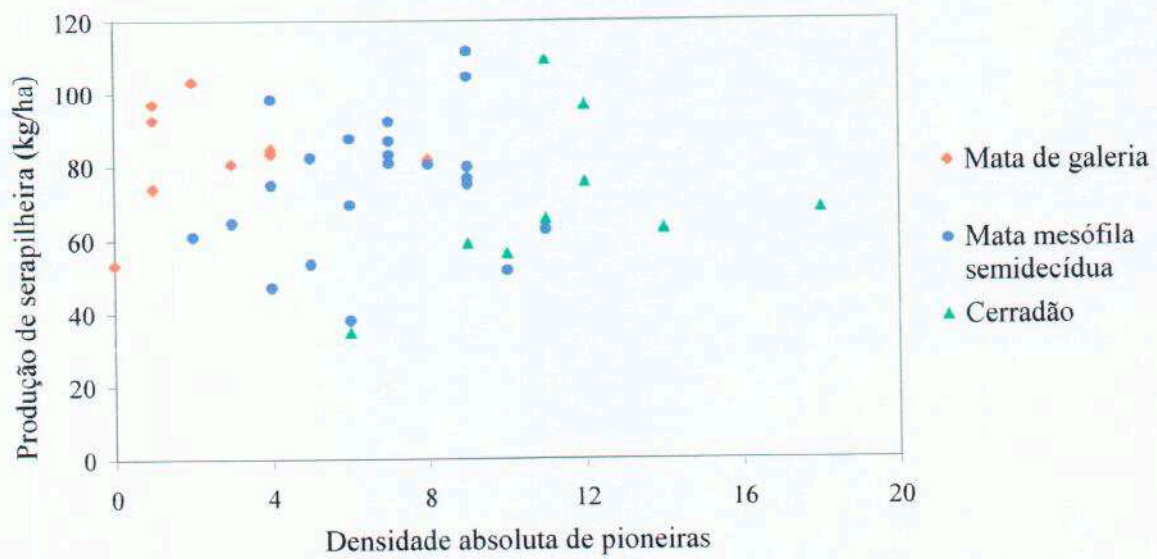


Fig. 6. Produção de serapilheira (8 meses) em relação à densidade absoluta de espécies pioneiras ao redor dos coletores na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG

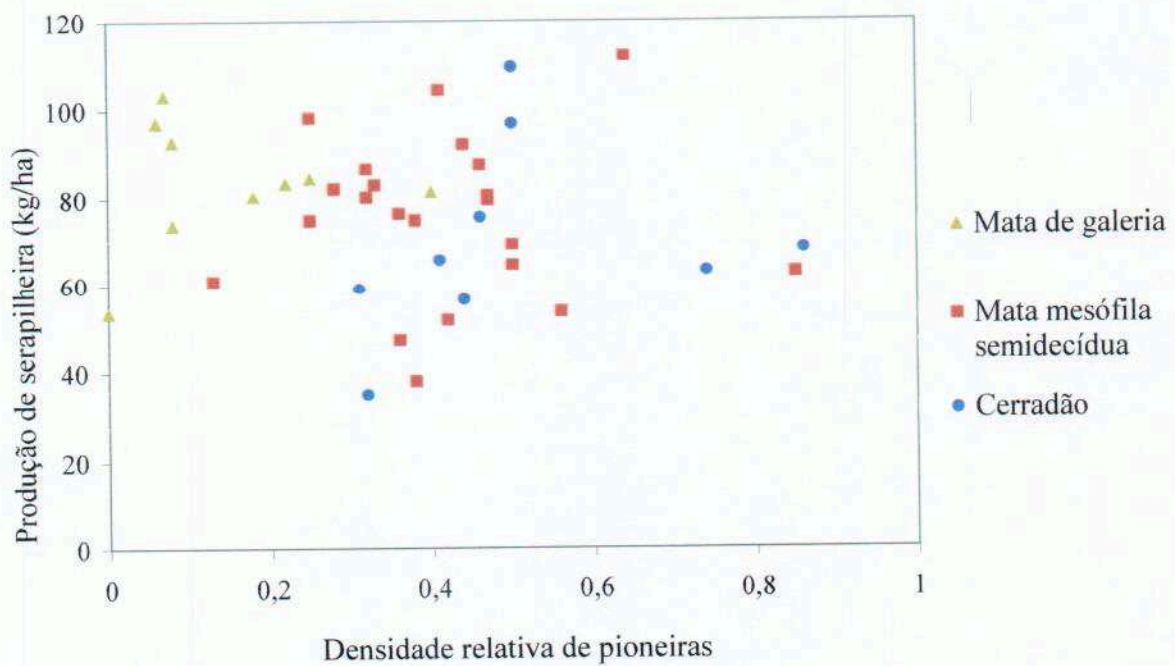


Fig. 7. Produção de serapilheira em relação à densidade relativa de pioneiras na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG

APÊNDICE I. Produção de serapilheira (kg/ha) por parcela e a distância dos coletores ao Ribeirão do Panga, densidade e área basal do estrato arbóreo (DAP 4,8 cm) na EEP. Uberlândia, MG. CE – cerradão, MM – mata mesófila semidecídua, MG – mata de galeria

N. do coletor	Produção de serapilheira (kg/ha)	Distância do Ribeirão do Panga (metros)	Densidade (n. de indivíduos/10 m ²)*	Área basal (m ²)*
05 – MG	83,3	5	18	0,1993
08 – MG	84,5	10	16	0,3705
10 – MG	81,4	5	20	0,1833
12 – MG	74	15	13	0,177
14 – MG	92,7	15	13	0,3983
24 – MG	80,5	5	17	0,2474
30 – MG	53,3	10	8	0,1904
31 – MG	97	25	16	0,2711
39 – MG	103	10	27	0,4178
01 – MM	53,5	110	9	0,2662
03 – MM	75	190	24	0,361
04 – MM	69,4	180	12	0,1514
07 – MM	82,1	45	18	0,1311
13 – MM	98,1	105	16	0,2219
15 – MM	83	60	21	0,3844
17 – MM	62,8	25	13	0,1437
18 – MM	87,4	80	13	0,3454
21 – MM	47,1	85	11	0,2155
23 – MM	51,6	100	24	0,2054
25 – MM	75	85	16	0,1197
26 – MM	80,2	200	25	0,2492
28 – MM	79,6	160	19	0,1878
29 – MM	104,2	245	22	0,2488
32 – MM	86,5	80	22	0,2811
33 – MM	92,1	155	16	0,2209
34 – MM	64,6	145	6	0,1081
35 – MM	80,6	20	15	0,2055
36 – MM	60,9	235	15	0,1961
37 – MM	38	45	16	0,2969
38 – MM	111,7	100	14	0,2421
40 – MM	76,5	90	25	0,371
02 – CE	68,5	245	21	0,1356
06 – CE	59	90	29	0,1881
09 – CE	96,7	250	24	0,1485
11 – CE	65,7	200	27	0,2451
16 – CE	56,3	235	23	0,1959
19 – CE	75,6	250	26	0,2258
20 – CE	34,9	140	19	0,1762
22 – CE	63,2	230	19	0,3033
27 – CE	109,3	220	22	0,1749
	$\bar{X} = 76 \pm 18,6$	$\bar{X} = 112,5 \pm 85,6$	$\bar{X} = 18,2 \pm 5,6$	$\bar{X} = 0,24 \pm 0,08$

* fonte: Schiavini (dados não publicados)

APÊNDICE 2. Produção de serapilheira (kg/ha) por parcela, densidade absoluta e relativa de espécies pioneiras (DAP 4,8 cm) na EEP, Uberlândia, MG. CE – cerradão, MM – mata mesófila semidecídua, MG – mata de galeria

N. do coletor	Produção de serapilheira (kg/ha)	Densidade absoluta de pioneiras*	Densidade relativa de pioneiras*
05 – MG	83,3	4	0,22
08 – MG	84,5	4	0,25
10 – MG	81,4	8	0,4
12 – MG	74	1	0,08
14 – MG	92,7	1	0,08
24 – MG	80,5	3	0,18
30 – MG	53,3	0	0
31 – MG	97	1	0,06
39 – MG	103	2	0,07
01 – MM	53,5	5	0,56
03 – MM	75	9	0,38
04 – MM	69,4	6	0,5
07 – MM	82,1	5	0,28
13 – MM	98,1	4	0,25
15 – MM	83	7	0,33
17 – MM	62,8	11	0,85
18 – MM	87,4	6	0,46
21 – MM	47,1	4	0,36
23 – MM	51,6	10	0,42
25 – MM	75	4	0,25
26 – MM	80,2	8	0,32
28 – MM	79,6	9	0,47
29 – MM	104,2	9	0,41
32 – MM	86,5	7	0,32
33 – MM	92,1	7	0,44
34 – MM	64,6	3	0,5
35 – MM	80,6	7	0,47
36 – MM	60,9	2	0,13
37 – MM	38	6	0,38
38 – MM	111,7	9	0,64
40 – MM	76,5	9	0,36
02 – CE	68,5	18	0,86
06 – CE	59	9	0,31
09 – CE	96,7	12	0,5
11 – CE	65,7	11	0,41
16 – CE	56,3	10	0,44
19 – CE	75,6	12	0,46
20 – CE	34,9	6	0,32
22 – CE	63,2	14	0,74
27 – CE	109,3	11	0,5
	$\bar{X} = 76 \pm 18,6$	$\bar{X} = 6,8 \pm 4$	$\bar{X} = 0,4 \pm 0,2$

* fonte: Schiavini (dados não publicados)

1. A Acta Botanica Brasílica (Acta bot. bras.) publica em Português, Espanhol e Inglês, artigos originais, comunicações curtas e resumos de dissertações e teses em Botânica.

2. Os artigos devem ser concisos, em **4 vias, com até 30 laudas**, sequencialmente numeradas, incluindo ilustrações e tabelas (usar letra Times New Roman, tamanho 12, espaço entre linhas 1,5; imprimir em papel tamanho carta, com todas as margens ajustadas em 1,5cm). A critério da Comissão Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais longos poderão ser aceitos, sendo que o excedente será custeado pelo(s) autor(es).

3. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.*, devem estar em itálico.

4. O título deve ser escrito em caixa alta e centralizado.

5. Os nomes dos autores devem ser escritos em caixa alta e baixa, alinhados à direita, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios, etc.).

6. A estrutura do trabalho deve, sempre que possível, obedecer à seguinte seqüência:

- **RESUMO** e **ABSTRACT** (em caixa alta e negrito) - texto corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo e com ca. de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até cinco palavras-chave. A mesma regra se aplica ao Abstract em Inglês ou Espanhol.

- **Introdução** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter uma visão clara e concisa de: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levaram o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; c) objetivos.

- **Material e métodos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas.

- **Resultados e discussão** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): podem ser acompanhados de tabelas e de figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), estritamente necessárias à compreensão do texto. Dependendo da estrutura do trabalho, resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.

As figuras devem ser todas numeradas sequencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura. As tabelas devem ser sequencialmente numeradas, em arábico com numeração independente das figuras.

Tanto as figuras como as tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas ao final do texto (originais e 3 cópias). Para garantir a boa qualidade de impressão, as figuras não devem ultrapassar duas vezes a área útil da revista que é de 15 x 21cm.

As ilustrações devem ser apresentadas em tinta nanquim, sobre papel vegetal ou cartolina.

As fotografias devem estar em papel brilhante e em branco e preto. **Fotografias coloridas poderão ser aceitas a critério da Comissão Editorial e se o(s) autor(es) arcarem com os custos de impressão.**

As figuras e as tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa, de forma abreviada e sem plural (Fig. e Tab.). Todas as figuras e tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Usar unidades de medida apenas de modo abreviado. Ex.: 11cm; 2,4µm.

Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que seja medida ou venha em combinação com

outros números. Ex.: quatro árvores; 6,0mm; 1,0-4,0µm; 125 exsicatas.

Em trabalhos taxonômicos o material botânico examinado deve ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão e na seguinte ordem: **PAÍS, Estado**: Município, data, fenologia, *coletor(es) n. do(s) coletor(es)* (sigla do herbário).

Ex.: **BRASIL, São Paulo**: Santo André, 03/XI/1997, fl. fr., *Milanez 435* (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*

(atentar para o que deve ser grafado em CAIXA ALTA, Caixa Alta e Baixa, caixa baixa, **negrito, itálico**).

Chaves de identificação devem ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não devem aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, devem ser numerados seguindo a ordem alfabética. Ex.:

1. Plantas terrestres

2. Folhas orbiculares, mais de 10cm diâm **4. S. orbicularis**

2. Folhas sagitadas, menos de 8cm compr. **6. S. sagittalis**

1. Plantas aquáticas

3. Nervuras paralelas

4. Flores brancas **1. S. albicans**

4. Flores roxas **5. S. purpurea**

3. Nervuras furcadas

5. Frutos oblongos **2. S. furcata**

5. Frutos esféricos **3. S. nanuzae**

O tratamento taxonômico no texto deve reservar o itálico e negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecem apenas em itálico. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas). Ex.:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.

Pterencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.

Cabralia zeleyensis Anisio, Hoehnea 33(2): 65. 1995.

Fig. 1-12.

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.: Área de estudo - localiza-se ...

- Resultados e discussão deve incluir as conclusões.

- **Agradecimentos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): devem ser sucintos.

- **Referências bibliográficas**

- ao longo do texto: seguir esquema autor, data. Ex.:

Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997).

- ao final do artigo: em caixa alta e baixa, deslocado para a esquerda; seguir ordem alfabética e cronológica de autor(es); nomes dos periódicos e títulos de livros devem ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos:

Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae. Pp. 5-22.

In: **Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica**.

Aracaju 1992. HUCITEC Ed. V. I. São Paulo.

Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. Amaranthaceae. **Hoehnea** 33(2): 38-45.

Silva, A. 1996. **A família Urticaceae no Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Paraná, Londrina.

Silva, A. 1997. O gênero *Pipoca* L. no Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 2(1): 25-43.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F. C. Hoehne (Ed.). **Flora Brasílica**. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo.

Não serão aceitas como referências bibliográficas Resumos de Congressos. Citações de Dissertações e Teses devem ser evitadas.

Para maiores detalhes consulte os últimos fascículos da revista ou o "link" na internet www.botanica.org.br.