

Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil¹

Sérgio de Faria Lopes^{2,3} e Ivan Schiavini²

Recebido em 13/03/2006. Aceito em 14/09/2006

RESUMO – (Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil). O estudo foi realizado em duas áreas de uma comunidade arbórea de mata de galeria na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, com o objetivo de analisar as mudanças ocorridas no estrato arbóreo no intervalo de 13 anos (1989-2002). Utilizou-se amostras em 30 parcelas de 10×10 m em cada área, com registro de medidas de todos os indivíduos vivos com DAP \geq 4,8 cm. Para área 01, o levantamento em 1989 (T1) registrou 47 espécies e 501 indivíduos. O segundo levantamento (T2), apresentou 50 espécies e 444 indivíduos. A perda em área basal (2,6 m²) não superou o crescimento dos sobreviventes (2,38 m²) e o acréscimo promovido pelo recrutamento (0,57 m²). Para a área 02, encontrou-se 54 espécies e 324 indivíduos no T1 e 52 espécies e 260 indivíduos no T2. A perda em área basal (1,44 m²) foi superior ao crescimento dos sobreviventes (1,04 m²) e ao acréscimo promovido pelo recrutamento (0,06 m²). A área 01 apresentou maior instabilidade devido às mudanças ambientais ocorridas principalmente nas condições de umidade do solo, proporcionando algumas substituições de espécies. A área 02, caracterizada no T1 como ambiente mais estável, permaneceu sem grandes mudanças no período estudado.

Palavras-chave: floresta tropical, comunidade arbórea, crescimento, diversidade

ABSTRACT – (Dynamics of a gallery forest tree community at Panga Ecological Station, Minas Gerais, Brazil). A study of tree community dynamics was carried out in two areas of gallery forest at the Panga Ecological Station, Uberlândia, MG. We analyzed changes in the tree stratum over a 13-year period (1989-2002). Thirty plots (10×10 m) were set out in each area and all live individuals with dbh \geq 4.8 cm were sampled. In area 1, a 1989 survey (T1) recorded 47 species and 501 individuals. The second survey (2002 = T2) recorded 50 species and 444 individuals. Loss of basal area (2.6 m²) did not surpass growth of the survivors (2.38 m²) plus increment provided by recruitment (0.57 m²). In area 2, 54 species and 324 individuals were recorded at T1 and 52 species and 260 individuals at T2. Loss of basal area (1.44 m²) surpassed survivors's growth (1.04 m²) plus the increment provided by recruitment (0.06 m²). Area 1 showed greater instability due to environmental changes, mainly in soil moisture, which led to the replacement of some species. Area 2, characterized at T1 as more stable, showed no important changes during the study period.

Key words: tropical forest, tree community, growth, diversity

Introdução

Matas de galeria são caracterizadas pela heterogeneidade florística e pela dinâmica sucessional de suas formações, em função das alterações vegetacionais promovidas por perturbações naturais, principalmente em relação aos processos de dinâmica da água no solo (Rodrigues & Shepherd 2000; Rodrigues 2000).

Esta heterogeneidade florística é derivada da complexidade dos fatores físicos que atuam com frequência e intensidades variáveis no espaço e no tempo nas áreas ribeirinhas. A variação espacial apresentada pelo gradiente, topográfico típico da condição de mata de galeria, define as diferenças na

umidade, fertilidade e constituição física do solo, como causa da heterogeneidade vegetacional (Durigan *et al.* 2000). Em relação às condições temporais, as flutuações climáticas e o processo de fragmentação antrópica, são também causas importantes desta heterogeneidade (Rodrigues 2000).

Devido a sua importância na manutenção dos cursos d'água, e na conservação da biodiversidade local, as matas de galeria são caracterizadas como ambientes de preservação permanente, amparadas por legislações federal e estaduais. Este fato confere proteção legal a estas matas, mas infelizmente não impede a degradação acelerada (Felfili 1997). Na região do Triângulo Mineiro, as matas de galeria vêm tornando-se restritas a pequenos remanescentes

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro Autor

² Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Av. Ceará, s/n, Bairro Umarama, C. Postal 593, 38400-902 Uberlândia, MG, Brasil

³ Autor para correspondência: lopeserginho@yahoo.com.br

(Araújo & Haridasan 1997). Quanto menores os espaços ecológicos nessas matas, mais urgentes se torna o estabelecimento de diretrizes para a conservação de sua biodiversidade, providência indispensável, sobretudo, quando ocorre a eliminação da vegetação de galeria, em função da produção e expansão da fronteira agrícola e do uso pela pecuária.

A crítica situação em que se encontram essas matas de galeria, sobretudo na área de domínio do Cerrado brasileiro, impulsiona a adoção de técnicas de manejo, conservação e recuperação para essas áreas. Tais iniciativas requerem estudos mais detalhados sobre a composição florística e os processos ecológicos dessas matas (Van Der Berg & Oliveira Filho 2000). Pesquisas de longo prazo sobre as mudanças espaciais e temporais dos remanescentes naturais são indicadas para esta perspectiva, sendo importantes na distinção entre o impacto antrópico e aqueles distúrbios que ocorrem naturalmente (Korning & Balslev 1994).

Mudanças espaciais e temporais na composição florística e na estrutura da comunidade podem ser visualizadas por meio de estudos da dinâmica dessas comunidades, os quais avaliam o produto da interação dos diferentes fatores bióticos e abióticos, num determinado intervalo de tempo, expresso por flutuações nos valores de mortalidade, recrutamento e crescimento dos indivíduos amostrados (Felfili 1995).

Os conhecimentos gerados pelos estudos de dinâmica florestal têm por importância, também, a escolha das espécies ou grupos ecológicos apropriados para programas de recuperação de áreas degradadas. Por exemplo, o reflorestamento com espécies nativas e aqueles baseados no processo de sucessão ecológica devem proporcionar formações florestais com estrutura e função semelhante às que ocorrem naturalmente em ecossistema florestais preservados (Barbosa 2000).

Entretanto, as modificações observadas na vegetação de galeria devem ser consideradas como parte da evolução da própria microbacia hidrográfica onde está inserida e somente a compreensão desses processos modificadores permitiria uma proposta adequada de manejo, conservação e, por conseguinte a manutenção da biodiversidade dessas matas de galeria (Rodrigues & Shepherd 2000).

Assim, pela análise do estudo de dinâmica de comunidade arbórea, poderia ser possível responder algumas questões ainda não muito bem entendidas, envolvendo a manutenção da diversidade em ecossistemas florestais, sobretudo os da região tropical

(Whitmore 1984; Hubbel & Foster 1987; Swaine 1989; Chesson 2000).

O presente trabalho teve como objetivo analisar as mudanças ocorridas em duas áreas de uma comunidade de mata de galeria na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG), no intervalo de treze anos (1989 a 2002). Buscou-se responder as seguintes questões: Houve mudanças na composição de espécies? As duas áreas apresentam mudanças estruturais similares no período avaliado?

Material e métodos

Área de estudo – O estudo foi realizado em duas áreas distintas de mata de galeria (19°09'20" - 19°11'10" S e 48°23'20" - 48°24'35" O, cerca de 800 m altitude), situadas na margem esquerda do Ribeirão do Panga, na Estação Ecológica do Panga (EEP). A EEP localiza-se a cerca de 35 km do centro urbano de Uberlândia, MG (Fig. 1). Até 1984 a área ocupada pela EEP (409,5 ha) foi uma propriedade agrícola pecuarista de uso extensivo. Em 1985 a área foi adquirida pela Universidade Federal de Uberlândia, passando a se constituir em Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN (Cardoso & Schiavini 2002).

Embora tenha sido utilizada para fins econômicos antes do estabelecimento da EEP, a unidade de conservação não apresenta muitos trechos com evidências de uso intensivo. Esses ocorrem principalmente no trecho da EEP que foi utilizada para implantação da casa do vigia e demais instalações de apoio para a pesquisa. Com relação às áreas de mata de galeria estudadas, não há nenhum registro local de perturbação antrópica ou mesmo natural antes e depois de 1984. Por outro lado, o entorno da EEP sofreu modificações profundas nos últimos anos, sobretudo com a retirada de extensas áreas de vegetação nativa e uso intensivo para agricultura e pecuária, o que parece estar afetando, indiretamente, o equilíbrio natural em diversas formações naturais da EEP.

Com base nos estudos iniciais, Schiavini (1997) subdividiu as áreas de estudo em três ambientes: o dique, localizado às margens do corpo d'água, formado por deposição de sedimentos fluviais, sobretudo areia, e sem apresentar saturação de água no solo ao longo do ano; o meio da mata, localizado na porção intermediária entre o dique e o limite externo da formação florestal com as formações campestres adjacentes, constituído por uma depressão do terreno, com áreas de inundação periódica, sobretudo na estação chuvosa e solo hidromórfico; e a borda da

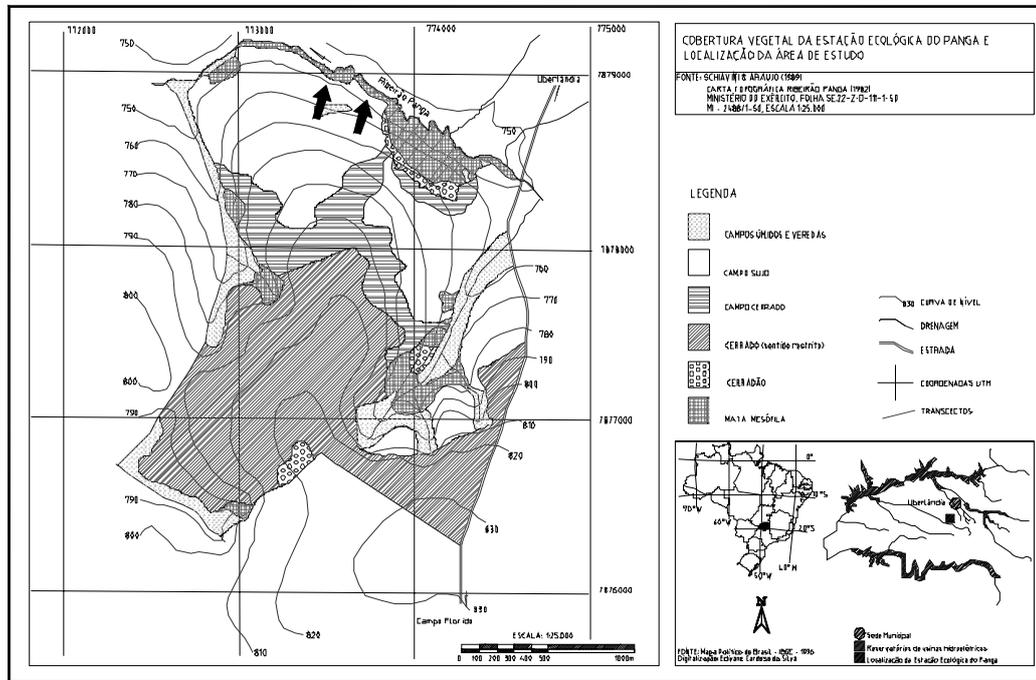


Figura 1. Localização da Estação Ecológica do Panga, no Município de Uberlândia, Região do Triângulo Mineiro, MG. Mapa da Estação com destaque para as duas áreas de estudo, indicadas pelas setas (adaptado de Schiavini & Araújo 1989).

mata, porção limite da formação florestal com as formações campestres, estabelecida arbitrariamente para fins metodológicos em uma faixa de 10 m de largura, mais exposta à entrada de luz no interior da formação florestal, devido à menor altura do dossel das formações adjacentes, e distinta nas duas áreas estudadas; na área 01 a borda apresentava-se sobre solo saturado de água o ano inteiro, devido à proximidade com o campo úmido adjacente. Na área 02, limitada por um campo sujo, o solo é bem drenado, como na formação adjacente.

O trecho de mata de galeria na área 01 era, na época do primeiro estudo (1989), limitado de um lado pelo Ribeirão do Panga e do outro por uma faixa de campo úmido natural, ao longo de toda sua borda, apresentando um limite natural bem marcado entre a formação florestal e a formação campestre adjacente (Schiavini 1997). Atualmente, esta faixa de campo úmido natural não existe mais, provavelmente devido a mudanças nas características do solo, sobretudo na saturação hídrica permanente, mensurada no estudo inicial e não mais constatada no estudo atual. Na área 02, não houve mudança evidente no limite de sua formação: a borda da mata é limitada por um campo sujo e com uma transição menos abrupta entre as duas fitofisionomias.

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (1948), caracterizado por apresentar inverno frio e seco e verão quente e chuvoso (Rosa *et al.* 1991). Os solos da região são predominantemente Latossolo vermelho-amarelo, textura arenosa e média, distróficos, com baixo teor de matéria orgânica, baixo teor de bases trocáveis e mediamente ácidos. São associados às áreas geológicas do Grupo Bauru de formação Adamantina, que predominam no Triângulo Mineiro e no município de Uberlândia, MG (Lima & Bernardino 1992).

Fonte de dados (1989-2002) – Foram realizados dois levantamentos na faixa ciliar da EEP. O primeiro (daqui por diante referido como T1), de agosto de 1989 a janeiro de 1990 e o segundo (daqui por diante referido como T2) realizado entre os meses de agosto de 2002 a fevereiro de 2003. A comunidade arbórea de cada área foi amostrada em 30 parcelas permanentes de 10 m x 10 m, estabelecidas no primeiro levantamento (Fig. 2). Em cada parcela foram registrados todos os indivíduos arbóreos vivos e com circunferência à altura de 1,30 m do solo (CAP) igual ou superior a 15 cm, o que equivale a um diâmetro (DAP) de 4,8 cm.

Todos os indivíduos registrados no T1 receberam uma plaqueta de alumínio numerada, sendo registrado seu número, a espécie, o valor das CAPs, medido com

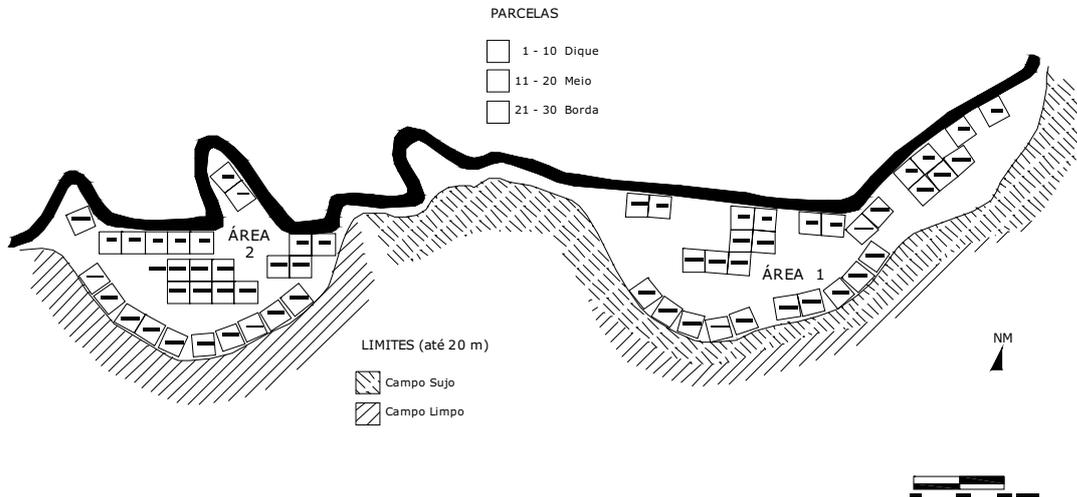


Figura 2. Mapa esquemático das áreas de estudo (áreas 01 e 02), com o desenho da distribuição das parcelas e destaque para os tipos de vegetação limítrofes na época do primeiro levantamento (1989).

fita métrica, e altura total estimada visualmente. No T2, as parcelas foram reinstaladas, com exceção da borda da área 02, já que não foram encontradas as demarcações dos limites de cada parcela. Para todos os indivíduos sobreviventes e os indivíduos encontrados mortos foi medida a CAP. Os indivíduos que não foram encontrados foram considerados mortos.

Todos os indivíduos vivos que não faziam parte do grupo de sobreviventes, mas que apresentaram CAP mínima de 15 cm ($DAP \geq 4,8$ cm), tiveram suas medidas de circunferência e altura registradas, receberam identificação de campo (plaquetas de alumínio) e foram classificados como recrutas (ingressantes).

Foram coletadas amostras de material botânico dos espécimes registrados nas parcelas para posterior identificação. A herborização do material botânico foi feita no Herbário da Universidade Federal de Uberlândia - HUFU e a coleção testemunho foi incorporada ao acervo do mesmo. O sistema de classificação adotado foi o de Cronquist (1988). A identificação do material botânico foi realizada com a utilização de coleções botânicas já existentes no HUFU e também por meio de consultas à literatura e a especialistas.

Análise dos dados – Para as diferentes áreas da comunidade arbórea amostrada, bem como para os diferentes ambientes identificados, foram calculadas as taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento em número de indivíduos e incremento em área basal, sendo utilizado a expressão: $r = ((Ct * 100) \cdot Co^{-1}) \cdot t^{-1}$, onde Ct são os números de mortos ou recrutas ou

acréscimo em área basal e (Co) é o número total de indivíduos ou área basal na primeira medição e t é o tempo transcorrido em anos.

Resultados

Área 01 - Composição florística e dinâmica da comunidade arbórea (1989-2002) – Em 2002, foram encontradas 50 espécies arbóreas pertencentes a 33 famílias (Tab. 1). Sete espécies encontradas no T1 não estão mais presentes no levantamento de 2002: *Miconia thaezans*, *Miconia prazina*, *Guazuma ulmifolia*, *Chrysophyllum marginatum*, *Ocotea diospyrifolia*, *Hedyosmum brasiliense* e *Prunus selowii*. Houve, entretanto, a inclusão de dez novas espécies no T2. A comunidade arbórea amostrada no T1 e T2 apresentou, respectivamente, 501 e 444 árvores, indicando uma diferença de 57 indivíduos (11,4%). Esta diferença é o resultado da morte de 186 indivíduos (37,1%) e do acréscimo de 129 indivíduos (25,7%). Os parâmetros fitossociológicos da comunidade de mata de galeria da área 01, bem como dos três ambientes (dique, meio e borda da mata), encontram-se na Tab. 1.

Analisando os resultados quando subdivididos pelos três ambientes, nota-se que no dique foram encontradas 26 espécies arbóreas no T1 e 33 espécies no T2, incluindo oito novas ocorrências. Os dois levantamentos somaram 34 espécies nesse ambiente; entre estas, apenas *Chrysophyllum marginatum* não está presente no segundo levantamento. Das 33 espécies restantes, nove apresentaram recrutamento (Tab. 2). Para a faixa

Tabela 1. Resumo dos parâmetros fitossociológicos, referentes à estrutura e a dinâmica da comunidade de mata de galeria (Área 01) da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG.

Parâmetros	Mata de galeria		Dique		Meio		Borda	
	1989	2002	1989	2002	1989	2002	1989	2002
Numero de parcelas	30	30	10	10	10	10	10	10
Área total amostrada (ha)	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Numero de indivíduos amostrados	501	444	158	164	174	156	168	124
Densidade total (ind/ha)	1.667	1.480	1.580	1.640	1.740	1.560	1.680	1.240
Área basal total amostrada (m ²)	10.041	10.392	4.293	4.400	3.673	3.676	2.075	2.316
Numero de espécies	47	50	26	33	17	17	26	26
Numero de famílias	34	33	21	25	14	15	20	22
Numero de indivíduos mortos	-	186	-	36	-	44	-	106
Taxa de mortalidade (%)	-	2,85	-	-	-	-	-	-
Área basal dos mortos (m ²)	-	2,6	-	0,73	-	0,82	-	0,95
Numero de indivíduos recrutados	129	-	42	-	26	-	61	-
Taxa de recrutamento (%)	-	1,98	-	-	-	-	-	-
Área basal dos recrutados (m ²)	-	0,61	-	0,11	-	0,08	-	0,46
Crescimento dos sobreviventes (m ²)	-	2,33	-	0,72	-	0,75	-	0,72

do meio foram encontradas 17 espécies arbóreas no T1 e 17 espécies no T2, incluindo três novas ocorrências. Os dois levantamentos somaram 20 espécies; entre estas, três não apresentaram sobreviventes e não recrutaram. Das 17 espécies restantes, houve recrutamento em cinco (Tab. 3). Para a borda da mata foram encontradas 26 espécies arbóreas no T1 e 26 no T2, incluindo sete novas espécies. Os dois levantamentos somaram 33 espécies; entre estas, sete não estão presentes no segundo levantamento. Das 26 espécies restantes, nove apresentaram recrutamento (Tab. 4).

Foram analisadas as mudanças em número de indivíduos e em área basal para as 57 espécies encontradas nos dois levantamentos. *Miconia thaezans*, dentre as espécies que desapareceram, foi a que apresentou a maior perda em indivíduos (63), equivalendo a 12,6% do total dos indivíduos da comunidade no T1 e a 33,3% de todos os indivíduos mortos. Esta espécie estava presente somente na borda da mata. Para as espécies sobreviventes, *Tapirira guianensis*, *Calophyllum brasiliense* e *Croton urucurana* apresentaram os maiores valores em números de indivíduos mortos (24, 13 e 12 indivíduos, respectivamente). No entanto, *T. guianensis*, *C. brasiliense*, *Protium heptaphyllum* e *Faramea hyacinthina* apresentaram os maiores valores de recrutamento, totalizando 56,6% do total de ingressantes (73 indivíduos).

Em área basal, a maior perda foi da espécie *Tapirira guianensis* (0,91 m²), seguida por *Miconia*

thaezans (0,39 m²), *Calophyllum brasiliense* (0,29 m²) e *Tabebuia umbellata* (0,22 m²). Estas quatro espécies representaram 70% de toda perda em área basal na comunidade. *Tapirira guianensis* e *C. brasiliense* representaram a maior perda em área basal no dique e no meio da mata; enquanto que, para a borda da mata, *M. thaezans* e *T. guianensis* foram as espécies de maiores perdas em área basal. *Calophyllum brasiliense* apresentou o maior acréscimo (0,72 m²), devido principalmente ao ganho em área basal, como consequência do crescimento dos indivíduos sobreviventes; enquanto que, *T. guianensis*, em decorrência do maior valor em recrutamento (0,24 m²), apresentou o segundo maior acréscimo em área basal (0,45 m²). *Copaifera langsdorffii*, apesar de não ter apresentado recrutamento, alcançou relevante acréscimo em área basal para os indivíduos sobreviventes (0,18 m²).

Área 02 - Composição florística e dinâmica da comunidade arbórea (1989-2002) – Em 2002, foram encontradas 52 espécies arbóreas pertencentes a 35 famílias (Tab. 5). Quatro espécies listadas no T1, não estão mais presentes no levantamento de 2002: *Qualea jundiahy*, *Inga vera*, *Croton urucurana* e *Senna silvestris*. Houve, entretanto, a inclusão de duas novas ocorrências no T2 (*Dendropanax cuneatum* e *Garcinia gardneriana*). A área 02 da mata de galeria no T1 e T2 apresentou respectivamente, 324 e 260 indivíduos, indicando uma diferença negativa de 64 indivíduos (-19,7%). Esta diferença é o resultado da morte de 94 indivíduos (29%) e o acréscimo de 30

Tabela 2. Lista das espécies arbóreas com DAP \geq 4,8 cm no dique da mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (MG), Área 01, em 1989 (T1) e 2002 (T2). Evento M corresponde a espécie com todos os indivíduos mortos; N a espécies novas na comunidade; S a espécies com indivíduos sobreviventes e R a espécies com indivíduos recrutadas. NT1 = Número de indivíduos em 1989 e NT2 = Número de indivíduos em 2002

Espécies	Evento	NT1	NT2
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook & Conr.) Radlk.	M	1	0
<i>Acalypha gracilis</i> M. Arg.	N	0	2
<i>Aspidosperma cuspa</i> (H.B.K.) Blake	N	0	1
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> Benth. & Hook. f.	N	0	1
<i>Eugenia florida</i> DC.	N	0	2
<i>Inga vera</i> Willd.	N	0	1
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burg. Lanj. & Boer.	N	0	2
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	N	0	2
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	N	0	2
<i>Aegiphila selowiana</i> Cham.	S	1	1
<i>Aniba heringerii</i> Vatt.	S	8	7
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	S	10	10
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) MacBride.	S	8	4
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	S	2	2
<i>Linociera arborea</i> Eichl.	S	7	7
<i>Maytenus</i> sp.	S	1	1
<i>Nectandra cissiflora</i> Ness	S	4	3
<i>Neea hermafrodita</i> Sp. Moore	S	2	2
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	S	1	1
<i>Picramnia selowii</i> Planch.	S	1	1
<i>Myrsine coreacea</i> (SW.) R. Br.	S	1	1
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandw.	S	10	6
<i>Unonopsis lindimanii</i> R.E. Fries.	S	1	1
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	S	6	3
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	S/R	2	5
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	S/R	25	22
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne & Planch.	S/R	4	3
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	S/R	14	25
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	S/R	1	2
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	S/R	1	2
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	S/R	3	4
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	S/R	14	17
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	S/R	17	13
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	S/R	13	8

indivíduos (9,3%). Os parâmetros fitossociológicos da mata de galeria, assim como dos ambientes estudados encontram-se na Tab. 5.

Foram encontradas 52 espécies arbóreas no T1 e 54 no T2, incluindo duas novas ocorrências (Tab. 6). Os dois levantamentos somaram 56 espécies. Entre estas, quatro não apresentaram sobreviventes e não houve recrutamento, apresentando uma diferença de 7,7% do total de espécies. Das 52 espécies restantes, apenas 11 apresentaram recrutamento.

Foram analisadas as mudanças em número de indivíduos e em área basal para as 56 espécies encontradas nos dois levantamentos da mata de galeria. Em número de indivíduos mortos, *Faramea*

hyacinthina apresentou o maior valor (35), sendo 23 árvores mortas no dique. Por outro lado, *Cheiloclinium cognatum* e *Alibertia sessilis* apresentaram o maior número de recrutadas (5).

Quanto à área basal, a maior perda foi apresentada por *Faramea hyacinthina* (0,45 m²), seguida por *Ocotea corymbosa* (0,28 m²) e *Qualea dichotoma* (0,18 m²). Estas três espécies representaram 63% de toda perda em área basal. *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira guianensis* e *Protium heptaphyllum* apresentaram os maiores acréscimos em área basal, em decorrência do crescimento dos indivíduos sobreviventes (respectivamente 0,36 m², 0,14 m² e 0,17 m²), representando 65% de ganho total em toda área.

Tabela 3. Lista das espécies arbóreas com DAP \geq 4,8 cm no meio da mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (MG), Área 01, em 1989 (T1) e 2002 (T2). Evento M corresponde à espécie com todos os indivíduos mortos; N a espécies novas na comunidade; S a espécies com indivíduos sobreviventes e R a espécies com indivíduos recrutadas. NT1 = Número de indivíduos em 1989 e NT2 = Número de indivíduos em 2002.

Espécies	Evento	NT1	NT2
<i>Aniba heringerii</i> Vatt.	M	1	0
<i>Croton urucurana</i> Baill.	M	1	0
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	M	1	0
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	N	0	1
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	N	0	1
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	N	0	1
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	S	3	2
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne & Planch	S	4	1
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) MacBride.	S	1	1
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	S	10	5
<i>Inga vera</i> Willd.	S	2	2
<i>Picramnia selowii</i> Planch.	S	2	2
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	S	4	1
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandw.	S	18	13
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	S	4	3
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	S/R	45	47
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	S/R	1	6
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	S/R	5	9
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	S/R	46	48
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	S/R	26	13

Tabela 4. Lista das espécies arbóreas com DAP \geq 4,8 cm na borda da mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (MG), Área 01, em 1989 (T1) e 2002 (T2). Evento M corresponde à espécie com todos os indivíduos mortos; N a espécies novas na comunidade; S a espécies com indivíduos sobreviventes e R a espécies com indivíduos recrutadas. NT1 = Número de indivíduos em 1989 e NT2 = Número de indivíduos em 2002.

Espécies	Evento	NT1	NT2
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	M	1	0
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	M	1	0
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	M	3	0
<i>Miconia thaezans</i> Cogn.	M	63	0
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	M	1	0
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	M	2	0
<i>Prunus selowii</i> Koehne	M	1	0
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	N	0	1
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	N	0	10
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne & Planch	N	0	7
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	N	0	1
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch	N	0	1
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	N	0	1
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	N	0	2
<i>Aegiphila selowiana</i> Cham.	S	1	1
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	S	2	2
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	S	1	1
<i>Nectandra cissiflora</i> Ness.	S	9	6
<i>Ocotea percoriacea</i> Korsterm.	S	3	1
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	S	6	1
<i>Mirsine coreacea</i> (Sw.) R.Br.	S	2	2
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	S	1	1
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandw.	S	1	1

continua

Tabela 4 (continuação)

Espécies	Evento	NT1	NT2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	S	1	1
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul	S/R	14	10
<i>Croton urucurana</i> Baill.	S/R	22	12
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	S/R	1	2
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	S/R	1	2
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	S/R	2	11
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	S/R	1	2
<i>Styrax camporum</i> Pohl	S/R	1	3
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	S/R	6	9
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	S/R	22	33

Tabela 5. Resumo dos parâmetros referentes a estrutura e dinâmica da comunidade de mata de galeria (Área 02) da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, nos dois levantamentos

Parâmetros	Mata de galeria		Dique		Meio	
	1989	2002	1989	2002	1989	2002
Numero de parcelas	20	20	10	10	10	10
Área total amostrada (ha)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Numero de indivíduos amostrados	324	260	184	148	140	112
Densidade total (ind/ha)	1.620	1.300	1.840	1.480	1.400	1.120
Área basal total amostrada (m ²)	8.906	8.574	5.240	5.314	3.763	3.260
Numero de espécies	54	52	40	38	39	33
Numero de famílias	32	32	28	27	26	24
Numero de indivíduos mortos	-	94	-	52	-	42
Taxa de mortalidade (%)	-	2,23	-	-	-	-
Área basal dos mortos (m ²)	-	1,44	-	0,46	-	0,98
Número de indivíduos recrutados	30	-	16	-	14	-
Taxa de recrutamento (%)	-	0,71	-	-	-	-
Área basal dos recrutados (m ²)	-	0,06	-	0,04	-	0,04
Crescimento dos sobreviventes (m ²)	-	1,04	-	0,5	-	0,44

Discussão

As duas áreas da mata de galeria da EEP apresentam dinâmicas distintas. Enquanto a área 01 da mata de galeria sofreu mudanças relevantes devido a perturbações naturais ocorridas nos diferentes ambientes, principalmente nas condições de umidade do solo e no limite de sua formação, a área 02 aparentemente não sofreu grandes mudanças, apenas aquelas ocorridas devido aos processos sucessionais naturais.

Embora as mudanças na composição de espécies ocorridas nas duas áreas durante o período estudado sejam evidentes, elas não refletiram nas taxas anuais de mortalidade e recrutamento. A grande concentração de indivíduos mortos na borda da área 01 reflete as alterações provocadas pelas mudanças locais das condições ambientais originais, sobretudo pelo

ressecamento da faixa de campo úmido e avanço das espécies da mata de galeria em direção às formações savânicas, que criaram um ambiente de maior sombreamento. Essas alterações em um período de tempo tão curto provavelmente foram provocadas por mudanças recentes no uso da terra no entorno da EEP, com a retirada da cobertura vegetal natural e uso intensivo para agricultura e pecuária, que têm acarretado alterações profundas nas áreas de surgência de lençol freático, tanto nas veredas quanto nos campos úmidos originais no interior da EEP. Na área de estudo essas alterações foram evidenciadas sobretudo na borda da mata de galeria da área 01, provocando a extinção local de espécies desse ambiente, como foi registrado para *Miconia thaezans*.

As alterações no limite natural da mata de galeria, que em 1989 se dava com um campo úmido, e em

Tabela 6. Lista das espécies arbóreas com DAP \geq 4,8 cm, da mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (MG), Área 02, em 1989 (T1) e 2002 (T2). Evento M corresponde à espécie com todos os indivíduos mortos, N, a espécie nova na comunidade, S, a espécie com indivíduos sobreviventes e R, espécie com indivíduos recrutados. NT1 = Número de indivíduos em 1989 e NT2 = Número de indivíduos em 2002.

Espécies	Evento	NT1	NT2
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	M	1	0
<i>Inga vera</i> Willd.	M	1	0
<i>Croton urururana</i> Baill.	M	1	0
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	M	1	0
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne & Planch	N	0	1
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	N	0	2
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	S	4	1
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	S	3	1
<i>Aegiphila selowiana</i> Cham.	S	3	1
<i>Linociera arborea</i> Eichl.	S	2	1
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	S	2	1
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	S	1	1
<i>Terminalia brasiliense</i> Cambess.	S	1	1
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	S	1	1
<i>Aspidosperma cuspa</i> (H.B.K.) Blake	S	1	1
<i>Ixora warmingii</i> Mull. Arg.	S	1	1
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	S	1	1
<i>Rudgea viburnioides</i> (Cham.) Benth.	S	1	1
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burg. Lanj. & Boer.	S	1	1
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Mull. Arg.	S	1	1
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg.	S	1	1
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harns.	S	1	1
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	S	1	1
<i>Miconia cuspidata</i> Naudin.	S	1	1
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	S	5	3
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	S	4	3
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	S	3	2
<i>Unonopsis lindimani</i> R.E. Fries.	S	3	2
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	S	3	2
<i>Symplocos pubescens</i> Kl.	S	3	2
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	S	2	2
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	S	2	2
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	S	2	2
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	S	2	2
<i>Aniba heringerii</i> Vatt.	S	2	2
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	S	2	2
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	S	3	3
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees.	S	3	3
<i>Agonandra brasiliense</i> Miers.	S	3	3
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	S	5	4
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	S	4	4
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i> Mull. Arg.	S	5	5
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	S	14	7
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	S	15	14
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	S	28	25
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	S/R	1	2
<i>Coussarea hidrangeyfolia</i> Benth. & Hook. f.	S/R	4	2
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch.	S/R	5	3
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	S/R	6	7
<i>Duguetia lanceolata</i> St. Hil.	S/R	7	8
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) MacBride.	S/R	20	10
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	S/R	11	13
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	S/R	16	18
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C. Sm.	S/R	21	22
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl) March.	S/R	24	28
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	S/R	65	32

2002 apresentou um ecótono com formações savânicas, certamente pode ser relacionado com as mudanças ambientais que influenciam a faixa da borda da mata de galeria na área 1. Mudanças na umidade do solo, intensidade de luz e no regime de perturbações pode resultar em muitas substituições de espécies (Ricklefs 1996).

Condit *et al.* (1992) reconhecem que fatores exógenos, como clima, geologia, incidência luminosa e distúrbios naturais, proporcionam mudanças evolutivas na ecologia das comunidades vegetais. Isto significa que a estabilidade de uma comunidade não permanece estática. As mudanças são inevitáveis, contínuas e dependentes da escala espacial e temporal, que podem ser aceleradas por mudanças na matriz do entorno.

Assim, a borda da mata na área 01 apresentou os maiores valores em mortalidade e recrutamento, dentre os três ambientes. Das sete espécies que desapareceram, seis estavam presentes na borda no estudo de 1989, incluindo *Miconia thaezans*, que no T1 apresentava-se como a quarta espécie de maior IVI. Segundo Romero (1996), *M. thaezans* é característica de ambientes hidrófilos e alta incidência luminosa, não tolerante a alterações acentuadas nas condições de umidade do solo. Condit *et al.* (1992) afirmam que algumas espécies integrantes da comunidade podem se extinguir localmente quando sensíveis a perturbações.

O maior número de recrutas na borda da área 01 também pode estar relacionado às mudanças citadas, uma vez que as mesmas alterações que provocam a extinção local de espécies fornecem condições para a expansão de populações de espécies mais adaptadas às novas condições ambientais ou mesmo a entrada de novas espécies na comunidade. Este maior recrutamento na borda da área 01 foi causado pelo aumento na população de três espécies que já apresentavam alta abundância na comunidade estudada: *Tapirira guianensis*, *Calophyllum brasiliense* e *Protium heptaphyllum*.

Tapirira guianensis apresenta grande amplitude adaptativa (Silva Júnior *et al* 2001), ocorrendo desde as áreas inundáveis da mata de galeria até os cerradões e cerrados da EEP. Esta ocorrência em diversos ambientes pode estar relacionada à característica de pionerismo na ocupação de novas áreas e/ou devido a ser uma espécie oportunista, comum nos estágios iniciais de sucessão (Schiavini *et al.* 2001).

Calophyllum brasiliense permaneceu, no T2, como a espécie de maior IVI. Isto se deve ao fato de ter sido a espécie com maior número de indivíduos

recrutados e também pelo maior valor em área basal, devido ao crescimento dos indivíduos sobreviventes. No estudo de 1989, esta espécie apresentava indivíduos jovens distribuídos pelos três ambientes, com densidade estimada de cerca de 1190 indivíduos por hectare (I. Schiavini, dados não publicados). Esta alta densidade, associada à ampla distribuição na área, confere à população desta espécie um grande potencial de substituição dos indivíduos adultos

Assim, as alterações ambientais ocorridas na borda da mata na área 01 possibilitaram maiores mudanças qualitativas em relação aos outros ambientes. Segundo Kemper *et al* (1999), os limites das formações florestais estão mais vulneráveis a extinções locais por perturbações naturais e, por outro lado, mais propensos à colonização por espécies invasoras e/ou oportunistas. Além disso, Denslow (1987) sugere que as alterações na composição florística de uma comunidade pode ser vista como um processo aleatório de novas ocupações, aliado à acidentes históricos. Sendo assim, a comunidade é passível de mudanças, havendo a possibilidade de espécies muito abundantes tornarem-se escassas ou mesmo extintas localmente, enquanto populações já existentes podem ampliar sua ocupação no ambiente.

Desse modo, para que as espécies continuem presentes na comunidade, mantendo sua estabilidade populacional, torna-se necessário a existência de ambientes relativamente preservados, sem grandes perturbações antrópicas e/ou naturais. Muitos autores, entre eles Ab'Sáber (2000), Lima & Zakia (2000) e Rodrigues (2000), concordam que é freqüente a ocorrência de perturbações naturais nas matas de galeria e ciliares, modificando as condições de umidade do solo e assim resultando na substituição de espécies. Interferências deste tipo estão ocorrendo na faixa do meio, onde a baixa condição atual de umidade do solo em relação ao período anterior de estudo (T1), causada provavelmente por mudanças no regime de inundações periódicas por extravasamento do corpo d'água e abaixamento do nível do lençol freático, levou à mortalidade de indivíduos de espécies tolerantes às condições ambientais dos solos hidromórficos (*Guarea macrophylla* e *Dendropanax cuneatum*) e ao recrutamento de indivíduos de *Faramea hyacinthina*, espécie considerada como intolerante à saturação hídrica na superfície do solo (Schiavini 1997).

As pequenas mudanças ocorridas na composição de espécies e as menores taxas medidas para a área 02 no período estudado podem caracterizar esta área como estável, no sentido relatado por Manokaran &

Kochummen (1987) e Whitmore (1997). Naturalmente, florestas sem grandes distúrbios são automantenedoras, ajustando-se com o processo local de mortalidade, crescimento e regeneração; árvores mortas são continuamente repostas por recrutas e a vegetação mantém populações numericamente constantes, em um equilíbrio dinâmico. Isto não implica que estas florestas são estáticas ou não são capazes de mudar ao longo do tempo (Swaine *et al.* 1987).

A morte de 35 indivíduos de *Faramea hyacinthina* na área 02 da mata de galeria, sendo 23 na faixa do dique, pode estar relacionada ao potencial de substituição da espécie, pois no T1, esta continha o maior número de indivíduos jovens presentes neste ambiente (I. Schiavini, dados não publicados). Além disso, *Faramea hyacinthina* é caracterizada, no T2, como uma das espécies de ampla distribuição por toda a área 02 da mata de galeria estudada.

Segundo as descrições iniciais feitas por I. Schiavini (dados não publicados), as duas áreas, embora próximas espacialmente, apresentavam diferenças visíveis em relação à altura do dossel, à estrutura do sub-bosque, ao grau de umidade do solo e, principalmente, aos limites de suas formações. Estas particularidades determinam processos dinâmicos distintos para as duas áreas, com maior estabilidade da área 02. Esta área é caracterizada pela presença de um dossel com maior altura máxima, principalmente devido à presença de grandes indivíduos de *Copaifera lagndorffii*, pela estrutura do sub-bosque que acompanha esta estatura alta e pelo maior ganho em área basal pelos indivíduos de maior porte.

Nesta perspectiva, I. Schiavini (dados não publicados) encontrou maior riqueza florística na área 02 no T1, atribuída à maior heterogeneidade entre as parcelas, indicando uma maior variedade de habitats dentro da mata, o que também foi constatado no T2. Variações nas propriedades físico-químicas do solo e nas condições hídricas vinculadas à topografia, em escala das unidades amostrais, foram abordadas por Oliveira Filho *et al.* (1994) como as principais promotoras da elevada heterogeneidade ambiental. A área 02 parece representar uma comunidade mista, entre mata estacional semidecidual e o cerradão, com maior número de espécies presentes do que teria se fosse um tipo específico de formação vegetal com características particulares, como foi sugerido por I. Schiavini (dados não publicados).

Os limites das formações florestais, principalmente das matas de galerias, podem ter grande influência em sua diversidade. Segundo Oliveira Filho & Ratter

(2000), as matas ciliares do Brasil Central apresentam interfaces com vários tipos de vegetação, incluindo florestas ombrófilas, mesófilas e o próprio cerrado. Dessa forma, estas matas estão sujeitas a diversas influências florísticas e apresentam como resultado uma alta diversidade de espécies.

Dessa forma, as mudanças ocorridas nas condições hídricas do solo, na intensidade luminosa e no regime de inundações periódicas relacionadas para a borda e o meio da área 01, poderão direcionar a composição florística dessa área para aquela encontrada atualmente na área 02, caracterizada pelo seu limite com uma formação savânica.

As condições do solo descritas por Schiavini (1997) foram um fator predominante que influenciou na composição, estrutura e distribuição das espécies nos três ambientes da mata de galeria descritos pelo autor. Entretanto, atualmente as condições de umidade do solo da mata de galeria estudada, principalmente da área 01, estão mudando. Ao que tudo indica, o solo da mata de galeria da Estação Ecológica do Panga está passando por um processo de redução da umidade, ou seja, a profundidade do lençol freático está aumentando, bem como, a duração e a intensidade de inundações periódicas nesta área está diminuindo. Segundo Harms *et al.* (1980) e Rodrigues (2000) estes fatores descritos influenciam na resposta das plantas à inundação. À medida que estes fatores sofrem mudanças, ocorre substituição das espécies, com reflexo nas taxas de mortalidade, recrutamento e crescimento da comunidade.

O processo de redução da umidade do solo está intrinsecamente relacionado com a microbacia em que as matas estão inseridas. A retirada da cobertura vegetal nativa, o crescente estabelecimento de áreas de culturas agrícolas e as perturbações naturais provocadas pelas matrizes vegetacionais do entorno da Estação Ecológica do Panga estão influenciando diretamente a microbacia local e, conseqüentemente, a dinâmica das comunidades vegetais envolvidas, sobretudo as veredas, os campos úmidos e as matas de galeria. Desse modo, embora as áreas de estudo estejam localizadas no interior de uma unidade de conservação protegida há vários anos, a sucessão vegetal nesta mata se estabelece não como um processo determinístico natural, mas sim como reflexo das mudanças causadas pelas alterações antrópicas no entorno da EEP.

Nesta perspectiva, as mudanças ocorridas principalmente na área 01 podem estar direcionando este trecho da mata a características e condições

ambientais da área 02, caracterizada neste trabalho como a comunidade mais estável pela própria estrutura e pequenas mudanças na dinâmica de suas populações, perdendo assim a intrínseca relação com as flutuações periódicas do corpo d'água.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Cláudio Muniz, Ana Paula Oliveira e todos aqueles que de alguma forma contribuíram nos trabalhos de campo; ao Professor Paulo Eugênio Oliveira, pela revisão do abstract; aos revisores anônimos, pelas valiosas críticas e sugestões.

Referências bibliográficas

- Ab'Saber, A.N. 2000. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). Pp. 15-25. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo.
- Araújo, G.M. & Haridasan, M. 1997. Estrutura Fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia** **22**: 115-129.
- Barbosa, L.M. 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. Pp. 289-312. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo.
- Cardoso, E. & Schiavini, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica** **25**(3): 277-289.
- Chesson, P. 2000. Mechanisms of maintenance of species diversity. **Annual Review Ecology Systematics**. **31**: 343-366.
- Condit, R.; Hubbel, S.P. & Foster, R.B. 1992. Short-term dynamics of a neotropical forest: change within limits. **BioScience** **42**(11): 822-828.
- Cronquist, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. 2nd ed. Bronx, New York Botanical Garden.
- Denslow, J.S. 1987. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics** **18**: 431-451.
- Durigan, G.; Rodrigues, R.R. & Schiavini, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da Floresta Ciliar. Pp. 159-168. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo.
- Felfili, J.M. 1997. Diversity of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brasil. **Forest Ecology and Management** **91**: 235-245.
- Felfili, J.M. 1995. Growth, recruitment in the Gama gallery forest in Central Brazil over a six year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology** **11**: 67-83.
- Harms, W.R.; Schreuder, H.T.; Hook, D.D.; Brown, C.L. & Shropshire, F.R. 1980. The effects of flooding on the swamp forest in Lake Ocklawaha, Florida. **Ecology** **61**: 1412-1421.
- Hubbel, S.P. & Foster, R.B. 1987. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. **Revista de Biología Tropical** **35**: 7-22.
- Kemper, J.; Cowling, R.M. & Richrdson, D.M. 1999. Fragmentation of South African renosterveld shrublands: effects on plant community structure and conservation implications. **Biological Conservation** **90**: 103-111.
- Koppen, W. 1948. **Climatologia: com um Estudio de los Climas de la Tierra**. Trad. P.R. Hendrichs Pérez. Mexico, Fondo de Cultura Economica.
- Korning, J. & Balslev, H. 1994. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science** **4**: 77-86.
- Lima, S.C. & Bernadino, A.F. 1992. Mapeamento dos solos da Bacia do Ribeirão Panga. **Sociedade & Natureza, Uberlândia** **4**(7 e 8): 85-98.
- Lima, W.P. & Zakia, M.J.B. 2000. Hidrologia de matas ciliares. Pp. 33-44. In: R.R. Rodrigues & R.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo.
- Manokaran, N. & Kochummen, K.M. 1987. Recruitment, growth and mortality of trees species in a lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia. **Journal of Tropical Ecology** **3**: 315-330.
- Oliveira Filho, A.T. & Ratter, J.A. 2000. Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. Pp. 73-89. In: R.R. Rodrigues & R.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo.
- Oliveira Filho, A.T.; Vilela, E.A.; Carvalho, D.A. & Gavilanes, M.L. 1994. Effects of flooding regime and understory baboos on the physiognomy and tree species composition of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil. **Vegetatio** **113**: 99-124.
- Ricklefs, R.E. 1996. **A economia da natureza**. Guanabara. Rio de Janeiro, RJ. Editora Guanabara Koogan S.A.
- Rodrigues, R.R. 2000. Florestas ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. Pp. 91-99. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo.
- Rodrigues, R.R. & Shepherd, G.J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. Pp. 101-07. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo.
- Romero, R. 1996. A Família Melastomataceae na Estação Ecológica do Panga, Município de Uberlândia, MG. **Hoehnea** **23**(1): 147-168.
- Rosa, R.; Lima, S.C. & Assunção, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. **Sociedade & Natureza** **3**(5 e 6): 91-108.
- Schiavini, I. 1997. Environmental characterization and groups of species in gallery forest. Pp. 107-116. In: J. Imanã-Encinas & C. Kleinn. (eds.). **Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with especial reference to gallery forests**. Brasília, Universidade de Brasília.

- Schiavini, I.; Resende, J.C.F. & Aquino, F. G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. Pp. 267-302. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva (eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados.
- Silva Junior, M.C.; Felfili, J.M.; Walter, P.E.N.; Rezende, A.V.; Morais, R.O. & Nobrega, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal 21 levantamentos. Pp. 143-191. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva (eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados.
- Swaine, M.D. 1989. Population dynamics of tree species in tropical forests. Pp. 101-110. In: L.B. Holm-Nielsen & H. Basev (eds.). **Tropical Forests: Botanical dynamics and speciation**. London, Academic Press.
- Swaine, M.D.; Hall, J.B. & Alexander, I.J. 1987. Tree population dynamics at Kade, Ghana (1968-1982). **Journal of Tropical Ecology** 3: 331-345.
- Van Der Berg, E. & Oliveira Filho, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica** 23(3): 231-253.
- Whitmore, T.C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance and species loss. Pp. 3-12. In: W.F. Laurance & O. Bierregard (eds.). **Tropical forests remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago, University of Chicago Press.
- Whitmore, T.C. 1984. **Tropical forests of the Far East**. Oxford, Clarendon Press.