

Acta Botanica Brasilica



Todo o conteúdo deste periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons. Fonte:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062005000400016&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 25 jan. 2021.

REFERÊNCIA

OLIVEIRA, Elaina Carvalho Lemos de; FELFILI, Jeanine Maria. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 801-811, out./dez. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000400016>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062005000400016&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25 jan. 2021.

Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil

Elaina Carvalho Lemos de Oliveira¹ e Jeanine Maria Felfili^{1,2}

Recebido em 03/10/2004. Aceito em 18/04/2005

RESUMO – (Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil). O objetivo deste estudo foi analisar as mudanças na estrutura e composição florística da regeneração natural na mata de galeria do Gama, localizada na Fazenda Água Limpa, no Distrito Federal, durante o período de 13 anos (1986-1999) e detectar padrões associados entre ambientes de borda e interior de mata. Foram alocadas 151 parcelas permanentes de 10×20 m ao longo de dez linhas, para amostrar a vegetação arbórea. Cada parcela conteve sub-parcelas de 5×5 m (arvoretas) e de 2×2 m (mudas) para a amostragem da regeneração natural (juvenis). Foram amostradas dez parcelas adicionais na condição de borda de mata para comparação da diversidade florística entre a borda e o interior da mata. As famílias predominantes foram praticamente as mesmas para as categorias de arvoretas e mudas: Myrtaceae, Melastomastaceae, Proteaceae e Lauraceae. *Metrodorea pubescens* A. St.-Hil. & Tul. e *Amaioua guianensis* Aubl. obtiveram maior densidade relativa nos dois estágios. As espécies da borda foram praticamente as mesmas daquelas amostradas no interior da mata, sendo que apenas algumas espécies, como *Bauhinia rufa* e *Campomanesia eugenioides*, não ocorreram no interior da mata. A classificação por TWINSpan separou duas comunidades distintas tanto para as parcelas de borda como para as parcelas do interior da mata, formadas por espécies de acordo com seu requerimento por água. A mata do Gama não tem sofrido distúrbios e a grande maioria das espécies estava presente nas duas categorias de tamanho, com poucas exceções, indicando estabilidade na composição florística e estrutura ao longo do tempo, apesar de uma redução na densidade das populações.

Palavras-chave : Cerrado, mata de galeria, dinâmica de populações, regeneração natural

ABSTRACT – (Structure and dynamics of natural regeneration in a gallery forest in Federal District, Brazil). The objective of this study was to analyze the composition and the dynamics of the natural regeneration of the Gama gallery forest at the Fazenda Água Limpa, in the Federal District, over a period of 13 years (1986-1999) and to detect patterns associated between edge and interior of the forest. A total of 151 plots of 10×20 m were allocated continually along ten lines, used for sampling the arboreal vegetation. Each (10×20 m) plot, contained sub-plots of 5×5 m (saplings) and of 2×2 m (seedlings) for sampling natural regeneration. Ten additional plots were sampled at the edge of the forest for comparison of the floristic diversity. The predominant families were practically the same for seedlings and saplings: Myrtaceae, Melastomastaceae, Proteaceae and Lauraceae. *Metrodorea pubescens* A. St.-Hil. & Tul. and *Amaioua guianensis* Aubl. were the species with greater relative density in both regeneration stages. The species in the plots at the edge were practically the same found in the interior of the forest except for some species like *Bauhinia rufa* and *Campomanesia eugenioides*. Two different communities composed by different species according to their water requirements, were identified for plots at the forest edge and also for plots at the interior. The forest has not been suffering disturbances and the great majority of the species was present in both size categories and in similar levels of density with few exceptions, indicating stability in the floristic composition and structure over time, in spite of a reduction in density.

Key words: Cerrado, gallery forest, population dynamics, natural regeneration

Introdução

O Bioma Cerrado apresenta as maiores taxas de desmatamento e o mais rápido processo de expansão das fronteiras agrícolas do país, especialmente nos últimos anos (Paiva 2000; Felfili *et al.* 2002a). As perdas nas áreas de mata de galeria chegam a uma taxa em torno de 40% (UNESCO 2000; Silva Júnior *et al.* 2001).

As matas de galeria apresentam o ambiente mais diverso do Bioma Cerrado (Felfili 1995), destacando-se pela sua riqueza de espécies (Felfili *et al.* 2001) e pelo seu papel na proteção dos recursos hídricos (Lima & Zakia 2001). Estudos sobre a sua dinâmica indicam que estas florestas estão em equilíbrio dinâmico, ou seja, apesar das flutuações nas taxas de mortalidade e de recrutamento de algumas populações, as comunidades tendem à estabilidade (Felfili 1994; 1995;

¹ Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, C. Postal 04357, CEP 70919-970, Brasília, DF, Brasil

² Autor para correspondência: felfili@unb.br

1997a; J.R.R. Pinto, dados não publicados).

As matas de galeria do Brasil Central são consideradas refúgios de florestas em ambientes dominados por savanas (Meave *et al.* 1991). Estas matas contêm espécies de mata Atlântica, da floresta Amazônica e das bacias do rio Paraná (Oliveira Filho & Ratter 1995; Oliveira Filho & Ratter 2001), com baixa similaridade florística com o cerrado (Felfili & Silva Júnior 1992).

Estas matas não estão sujeitas aos mesmos níveis de estresse hídrico e frequência de queimadas observadas no cerrado, pois o fogo normalmente extingue-se em sua borda (Felfili 1995; 1997b). Gouveia e Felfili (1998), estudando a fenologia da comunidade arbórea da mata de galeria do Ribeirão do Gama, onde o presente estudo foi desenvolvido, verificaram que a maioria das espécies são perenifólias e que os eventos reprodutivos são bem distribuídos durante o ano, pois nas matas de galeria, o lençol freático fica próximo à superfície e as espécies não sofrem com o intenso déficit hídrico que ocorre na estação seca no cerrado *sensu stricto*, onde uma proporção bem maior de espécies perde as folhas e efetuam os processos reprodutivos. Por outro lado, conforme observado por Kellman & Meave (1997), as queimadas ocasionais que atingem apenas as bordas das matas são um dos fatores que ocasionam a elevada diversidade florística. Felfili (1997b), ressalta que, em adição, as queimadas, mais frequentes nas bordas, propiciam a propagação de invasoras, dificultando a colonização de espécies florestais.

A flora das bordas das matas de galeria, em princípio, seria composta por espécies resistentes a estresses ocasionais como as queimadas (Meave *et al.* 1991) e estas espécies poderiam ser as melhores escolhas para a revegetação de fragmentos florestais degradados que são frequentemente sujeitos a distúrbios como o fogo. Felfili (1998) detectou a existência de espécies preferenciais a ambientes sombreados e a clareiras, assim como a ambientes bem drenados em oposição a ambientes úmidos, sugerindo que umidade e luz estão entre os principais gradientes que determinam as comunidades.

Informações sobre a regeneração natural em matas de galeria poderão auxiliar em planos de manejo (Rezende 1998) e, principalmente, conservação, uma vez que parte delas é Área de Preservação Permanente pelo Código Florestal (Felfili *et al.* 2002b) e com um monitoramento contínuo desses processos torna-se possível responder a algumas questões sobre a manutenção da diversidade (Felfili 1997a).

Este estudo parte da premissa de que, apesar de as matas de galeria serem faixas estreitas de florestas circundadas pela vegetação do Cerrado, estas florestas são comunidades estáveis e auto-regenerativas. Espera-se encontrar uma diferenciação florística e estrutural nas bordas de mata, uma vez que essas áreas são mais expostas a fatores como vento, luz e fogo.

O objetivo deste estudo foi analisar as mudanças na estrutura e composição florística da regeneração natural na mata de galeria do Gama, no Distrito Federal, durante um período de 13 anos (1986-1999), e detectar padrões associados entre ambientes de borda e interior da mata.

Material e métodos

Inventário Contínuo – O trecho estudado da Mata do Gama totaliza aproximadamente 64 ha e localiza-se na Estação Ecológica da Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília (15°56' a 15°59'S e 47°55' a 47° 58'W), no Distrito Federal. O clima local é do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen, com pluviosidade média em torno de 1.600 mm por ano.

Esta mata vem sendo inventariada continuamente desde 1985 (Felfili & Silva Júnior 1992; Felfili 1995). Para o inventário contínuo foi adotado o método sistemático descrito por Phillip (1994), com um arranjo em parcelas contíguas dispostas em linhas espaçadas de 100 em 100 m paralelas entre si e perpendiculares ao leito principal do Ribeirão do Gama (Fig. 1A) atravessando a mata de uma margem a outra com o campo limpo conforme Felfili (1995). O total de 151 parcelas contíguas de 10×20 m foi distribuído ao longo dessas linhas para amostrar a vegetação arbórea (Felfili 1995). Cada parcela de 10×20 m conteve sub-parcelas (Fig. 1B) para a amostragem da regeneração natural (juvenis), conforme cada categoria de tamanho. Apenas indivíduos jovens de espécies arbóreas foram incluídos na amostragem de regeneração natural (Felfili 1997a). Esta amostragem demonstrou ser floristicamente significativa e precisa para a estimativa de densidade, área basal e volume (Pereira *et al.* 1988; Felfili & Silva Júnior 1992; Felfili 1994).

As parcelas permanentes foram estabelecidas em 1985 e tiveram as árvores maduras medidas nesse ano. As avaliações da regeneração natural em sub-parcelas tiveram início em 1986 e, em 1999, houve uma segunda medição dessas sub-parcelas (Felfili 1995; 1997a). Foi realizada a análise florística e fitossociológica com base em dados de densidade e frequência absoluta e relativa para as espécies em regeneração, que compõem o

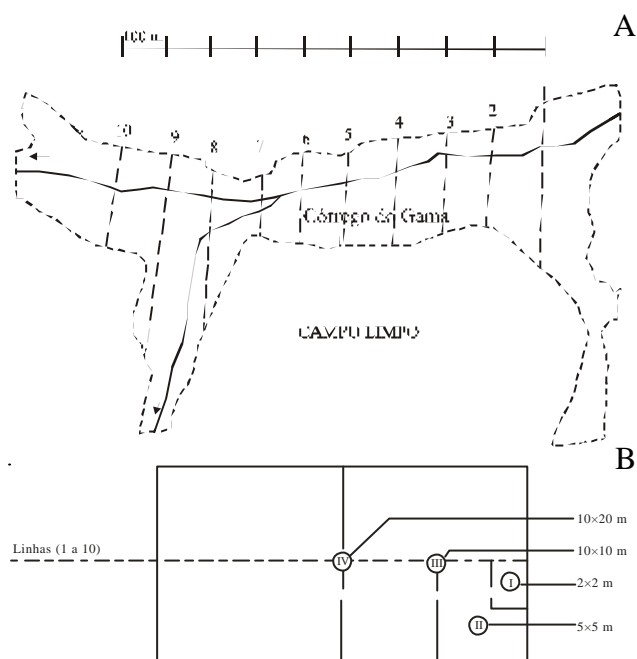


Figura 1. A. Linhas amostrais na Mata do Gama, DF, Brasil. B. Esquema das parcelas permanentes ao longo das linhas.

Índice de Valor de Cobertura (IVC), conforme calculado por Felfili (1997a). As variáveis fitossociológicas foram calculadas pelo programa INFLO, desenvolvido no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.

No presente estudo foram analisados indivíduos jovens menores que 5 cm diâm., amostrados conforme a descrição a seguir, que foi baseada em Felfili & Silva Júnior (1992), Felfili (1994; 1995; 1997;b).

Nas sub-parcelas de 2×2 m foram amostrados todos os indivíduos de espécies arbóreas desde o nível do solo e menores que 1 m de altura foram incluídas e estas foram classificadas, conforme Felfili (1997a), como mudas em fase de estabelecimento. Nas sub-parcelas de 5×5 m foram amostrados todos os indivíduos de espécies arbóreas com altura maior que 1 m e menores que 5 cm diâm., classificados conforme (Felfili 1997a), como arvoretas e incluídos na categoria quase estabelecida (Fig. 1B).

Neste estudo foram analisadas as alterações na regeneração natural nas duas categorias de desenvolvimento, mudas e arvoretas, em toda comunidade nos períodos de 1986 e 1999 (Felfili 1997a).

Borda e interior de mata – Visando detectar padrões de similaridade florística entre ambientes de borda e ambientes no interior da mata, foram instaladas no presente estudo dez novas parcelas de 10×20 m na borda da mata e, para comparação, foram selecionadas

outras dez parcelas de 10×20 m, em áreas de dossel fechado como descrito por Felfili (1997c).

As novas parcelas de borda estão localizadas ao longo das linhas 1 e 2 (Fig. 1A). As parcelas selecionadas no interior da mata foram: parcelas 1, 16, 19 e 21 da linha 1; parcelas 1, 7 e 9 da linha 2; e parcelas 1, 6 e 9 da linha 3. Tais parcelas foram selecionadas por estarem em áreas com dossel fechado. A condição de dossel fechado foi selecionada para este estudo por ser típica do interior desta mata, estudada anteriormente por Felfili & Abreu (1999), que mostraram que as clareiras são poucas e pequenas, caracterizando-se assim o interior da mata por ambientes de dossel fechado.

Nesta mata não existe transição gradual entre campo sujo e mata de galeria, a última formação começa abruptamente (Felfili *et al.* 2002b) e a borda foi delimitada fisicamente como a faixa de mata que se segue ao campo com largura de 20 m e comprimento total de 100 m.

A diversidade dos dois ambientes foi calculada pelo Índice de Diversidade de Shannon & Wiener (H'), que assume que os indivíduos são amostrados de forma aleatória em uma população infinitamente grande, assumindo que todas as espécies estão presentes na amostra (Kent & Coker 1992).

Para analisar a distribuição das espécies nas áreas de borda e interior da mata, a regeneração de mudas e arvoretas foi classificada utilizando o número de indivíduos de cada espécie por meio do método TWINSpan (Two-Way Indicator Species Analysis) (Hill 1979), utilizando-se o programa PC-ORD 3.17. A variável densidade foi utilizada na montagem da matriz espécie × parcela para cada categoria de tamanho conforme sugerido por Felfili & Venturoli (2000).

Na montagem da matriz espécie x parcela, as parcelas foram numeradas de 1 a 20, sendo que de 1 a 10 corresponderam àquelas localizadas na borda e de 11 a 20 às parcelas selecionadas no interior da mata. Este procedimento foi adotado tanto para a matriz de mudas como para a matriz de arvoretas.

Resultados e discussão

Composição florística e estrutura da comunidade – As arvoretas amostradas estavam distribuídas em 51 famílias, 94 gêneros e 104 espécies, enquanto que as mudas amostradas distribuíram-se por 42 famílias, 75 gêneros e 82 espécies, para os dois períodos amostrados (1986-1999). Houve aumento na diversidade de espécies desde a primeira amostragem

(Felfili 1997a), tendo sido identificadas 39 novas espécies de mudas e 52 espécies de arvoretas, especialmente devido ao aprimoramento na identificação destas categorias. Algumas espécies não foram registradas em 1999, sendo total de seis para mudas e quatro para arvoretas.

As famílias predominantes, em número de espécies, foram praticamente as mesmas para as categorias de arvoretas e mudas: Myrtaceae (7,5); Melastomastaceae (7,6), Proteaceae (6,5) e Lauraceae (5,4). Estas famílias também apresentaram maior número de espécies na categoria de árvores com diâmetro maior ou igual a 10 cm para esta mata (Felfili 1994; Oliveira & Felfili 2000).

Seis espécies representaram cerca de 30% da densidade total para arvoretas e 36% para mudas. Dentre estas espécies, *Metrodorea pubescens* e *Amaioua guianensis* foram comuns às duas categorias. *Copaifera langsdorffii* e *Licania apetala* foram mais importantes dentre as arvoretas e *Siparuna guianensis*, *Protium heptaphyllum* e *Matayba guianensis* foram mais importantes dentre as mudas. Segundo Felfili & Venturoli (2000), teoricamente, a espécie mais importante apresenta maior sucesso em explorar os recursos de seu hábitat, ou seja, estas espécies dominantes são mais adaptadas ao ambiente e formam a estrutura da mata.

Em 1999, a espécie que apresentou maior densidade relativa em cada classe de tamanho foi *Metrodorea pubescens*, com 13% para mudas e 12% para arvoretas (Tab. 1). Valores similares foram encontrados em 1986 por Felfili (1997a), que concluiu que esta espécie apresentou população estável e auto-regenerativa. Nascimento & Hay (1994) estudaram o crescimento e a mortalidade desta espécie nesta mata e observaram rápido crescimento na época chuvosa e baixa mortalidade de indivíduos menores que 20 cm, o que pode evidenciar seu bom desenvolvimento nesta área.

Os indivíduos jovens de uma comunidade (mudas e arvoretas) são considerados bons indicadores da futura composição e estrutura da comunidade, estando apenas dependentes do surgimento de condições favoráveis para seu desenvolvimento, sendo a disponibilidade de luz o fator limitante para muitas espécies (A.C. Sevilha, dados não publicados; Felfili *et al.* 2001). Conforme Felfili (1997a; b) as variações em umidade e luz nesta mata de galeria são, em geral, decorrentes de distúrbios naturais como formação de clareiras por quedas de árvores e enchentes.

Em 1986, as espécies com maior densidade dentre as mudas foram, em ordem de importância, *Copaifera*

langsdorffii (11,40%) e *Metrodorea pubescens* (10,50%), enquanto para arvoretas destacaram-se *Metrodorea pubescens* (8,65%) e *Licania apetala* (4,68%) (Felfili 1997a). Treze anos depois, houve ligeira alteração nas proporções com *Metrodorea pubescens* (13%) e *Copaifera langsdorffii* (6,62%), ainda predominando em número de mudas e *Metrodorea pubescens* (12,44%) e *Amaioua guianensis* (5,62%), destacando-se em número para arvoretas, ou seja, as espécies dominantes estão se perpetuando, ao longo dos 13 anos de estudo, ainda que com alterações populacionais.

Durante o período amostrado, houve decréscimo de 33% em densidade da comunidade amostrada tanto para mudas quanto para arvoretas. A espécie *Copaifera langsdorffii* apresentou o decréscimo mais significativo no número de indivíduos, com 42% para mudas e 64% para arvoretas. O recrutamento de arvoretas de *C. langsdorffii* tende a diminuir, devido à grande competição existente entre mudas, principalmente porque estas se estabelecem sob a árvore matriz (Felfili 1997a).

Schiavini *et al.* (2001), em cinco anos de estudo na Reserva Ecológica do Panga, MG com dinâmica de populações em mata de galeria, encontraram taxas de mortalidade de 4,8% e recrutamento de 2,9% ao ano para *C. langsdorffii*. Os autores associaram esta mortalidade a fatores como luz e competição, além da ausência de produção de sementes.

Dentre as espécies mais importantes, *Amaioua guianensis* tem aumentado sua população no decorrer do período amostrado, em cerca de 24% e 18% para mudas e arvoretas, respectivamente. O aumento populacional desta espécie, que é tolerante à sombra (Felfili 1998), juntamente como o decréscimo de *Copaifera langsdorffii*, *Piptocarpha macropoda* e *Schefflera morototoni*, que são pioneiras (Felfili 1997c), pode indicar que a mata tem passado por processo de fechamento do dossel, havendo diminuição da incidência de luminosidade, o que implica em maior mortalidade de mudas de espécies que demandam luz, especialmente pioneiras.

Segundo Felfili *et al.* (2001), o sombreamento é o fator limitante na fase de estabelecimento e na fase juvenil de espécies vegetais e reduções drásticas na intensidade luminosa pelo dossel pode causar efeitos significativos no desenvolvimento de plântulas em matas de galeria.

Apesar da população de *C. langsdorffii* ter decrescido em todas as categorias de tamanho, esta

Tabela 1. Densidade absoluta e relativa de mudas (indivíduos com até 1 m de altura) e arvoretas (indivíduos maiores que 1 m alt. e menores que 5 cm de DAP) na Mata do Gama na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil, em 1986* e em 1999.

Espécie	Densidade Absoluta (ind. ha ⁻¹)				Densidade relativa (%)			
	Mudas		Arvoretas		Mudas		Arvoretas	
	1986	1999	1986	1999	1986	1999	1986	1999
<i>Metrodorea pubescens</i> A. St.-Hil. & Tul.	3.306	2.764	830	797	10,50	13,00	8,65	12,44
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	3.590	1.408	264	63	11,40	6,62	2,76	0,99
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch.	2.377	1.355	449	198	7,55	6,37	4,68	3,10
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez.	1.936	457	209	145	6,15	2,18	2,18	2,27
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	1.669	387	308	238	5,30	1,82	3,21	3,72
<i>Nectandra mollis</i> (Kunth) Nees	1.410	510	153	63	4,48	1,60	1,60	0,99
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	1.291	1.161	449	368	4,10	4,68	4,68	5,62
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1.130	387	270	212	3,59	1,82	2,82	3,31
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	686	809	215	177	2,18	3,81	2,24	2,77
<i>Cryptocaria aschersoniana</i> Mez.	645	299	178	129	2,05	1,41	1,86	2,03
<i>Myrcia sellowiana</i> Berg.	547	140	174	98	1,74	0,67	1,54	1,53
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	503	193	111	285	1,41	1,16	1,60	4,46
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	362	352	159	98	1,28	1,66	1,15	1,53
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	362	176	234	119	1,15	0,83	2,44	1,86
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	324	173	98	58	1,28	0,83	1,03	0,91
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	321	228	43	50	1,02	1,08	0,45	0,79
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	321	193	283	76	1,02	0,91	2,95	1,20
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	283	176	196	44	0,90	0,83	2,05	0,70
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	242	176	79	21	0,77	0,83	0,83	0,33
<i>Terminalia argentea</i> (Camb.) Mart.	223	70	68	5	0,13	0,41	0,89	0,08
<i>Piptocarpha macropoda</i> (D.C.) Backer	182	123	98	58	0,51	0,58	1,03	0,91
<i>Roupala montana</i> Aubl.	160	316	169	114	0,51	1,49	1,77	1,78
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	160	228	135	50	0,51	1,08	1,41	0,79
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	160	140	141	44	0,51	0,66	1,47	0,70
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	119	70	30	28	0,38	0,33	0,32	0,45
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	100	70	30	50	0,77	0,33	0,71	0,79
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	81	686	55	66	0,26	0,26	0,58	1,03
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	81	105	36	58	0,77	0,58	0,38	0,91
<i>Campomanesia velutina</i> (Camb.) O. Berg.	40	17	36	16	0,13	0,08	0,38	0,25
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	40	17	24	2	0,13	0,08	0,26	0,04
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum.	1.130	228	-	23	3,59	1,08	-	0,37
<i>Gomidesia sellowiana</i> O. Berg.	1.130	35	-	13	3,59	0,17	2,95	0,21
<i>Marlierea</i> sp.	929	-	-	26	-	4,14	-	0,41
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hill	522	-	301	2	1,66	0	3,14	0,04
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	444	52	-	13	1,41	0,08	1,15	0,21
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	280	88	85	16	-	0,50	-	0,25
<i>Ixora warmingii</i> Müll. Arg.	148	246	159	42	-	1,66	0,47	0,66
<i>Calyptranthes clusiaefolia</i> (Miq.) O. Berg.	119	123	-	98	-	0,75	-	1,53
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G. Don	40	88	-	53	0,13	0,50	1,09	0,83
<i>Aniba heringerii</i> Vatt.	40	17	-	90	-	-	-	0,50
<i>Saccoglottis guianensis</i> Benth.	40	-	129	-	0,13	-	1,35	-
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	40	-	36	-	0,13	-	0,38	-
<i>Gilibertia cuneata</i> (DC.) Marchal	40	-	12	-	-	-	0,13	-
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	18	52	5	10	-	0,25	0,06	0,17
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	18	-	5	-	-	-	0,06	-
<i>Persea fusca</i> Mez.	-	862	283	188	1,79	4,06	2,95	2,94
<i>Ouratea castaneifolia</i> (D.C.) Engl	-	475	-	47	-	2,24	-	0,74
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	-	457	-	114	-	2,15	-	1,78
<i>Styrax guianensis</i> Aubl.	-	457	-	74	-	2,15	-	1,16
<i>Sorocea ilicifolia</i> Miq.	-	422	203	161	-	1,99	2,12	2,52
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	-	422	-	28	-	1,99	-	0,45
<i>Faramea warmingiana</i> Müll. Arg.	-	422	-	166	-	1,99	-	2,60
<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm	-	369	-	201	-	1,74	-	3,14

continua

Tabela 1 (continuação)

Espécie	Densidade Absoluta (ind. ha ⁻¹)				Densidade relativa (%)			
	Mudas		Arvoretas		Mudas		Arvoretas	
	1986	1999	1986	1999	1986	1999	1986	1999
<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek	-	246	326	126	-	1,16	3,40	1,98
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	-	176	24	10	-	0,08	0,26	0,17
<i>Rheedia brasiliense</i> (Mart.) Planch. & Triana	-	176	-	5	-	0,83	-	0,08
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) P.	-	158	-	60	-	0,75	-	0,95
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	-	158	-	111	-	0,83	-	1,74
<i>Apuleia molaris</i> Spruce ex Benth.	-	105	24	2	0,38	0,50	-	0,04
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	-	105	-	55	-	0,50	-	0,87
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Camb.) Eichler	-	105	-	44	-	0,50	-	0,70
<i>Hymenaea stilbocarpa</i> Hayne	-	88	24	28	0,64	0,41	-	0,45
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	-	70	5	7	-	0,33	-	0,12
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	-	70	-	76	-	0,33	-	0,12
<i>Callisthene major</i> Mart.	-	70	-	16	0,26	0,33	-	0,25
<i>Miconia sellowiana</i> Naud.	-	52	-	47	-	0,52	-	0,74
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	-	52	-	87	-	0,25	-	1,36
<i>Prunus brasiliensis</i> (C. & S.) Dietrich	-	52	-	37	-	0,25	-	0,58
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	-	35	-	-	-	0,17	-	-
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltldl.	-	35	-	21	-	0,33	-	0,33
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	-	35	-	5	-	0,08	-	0,08
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll. Arg.	-	35	-	32	-	0,17	-	0,50
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	-	35	-	16	-	0,17	-	0,25
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	-	35	-	16	-	0,17	-	0,25
<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg.	-	35	-	10	-	0,17	-	0,17
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	-	35	-	7	-	0,17	-	0,12
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	-	17	73	10	-	0	-	0,17
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	-	17	-	21	-	1,09	-	0,33
<i>Sclerobium paniculatum</i> Vog.	-	17	-	10	-	0,08	-	0,17
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.	-	17	-	7	-	0,08	-	0,12
<i>Lamanonia tomentosa</i> (Cambess.) Kuntze	-	17	-	2	-	0,08	-	0,04
<i>Tapura amazonica</i> Poepp.	-	17	-	37	-	0,17	-	0,58
<i>Trichila catigua</i> A. Juss.	-	17	-	34	-	0,08	-	0,54
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	-	17	-	2	-	-	-	0,04
<i>Cordia Sellowiana</i> Cham.	-	-	160	71	-	-	1,67	1,12
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	-	-	110	5	-	0,08	-	0,08
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	-	-	73	34	0,13	-	-	0,54
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	-	-	48	5	-	-	-	0,08
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	-	-	24	5	-	-	-	0,08
<i>Diospyrus burchellii</i> Hiern	-	-	24	5	-	-	-	0,08
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	-	-	-	7	-	-	-	0,12
<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	-	-	-	13	-	-	-	0,21
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	-	-	-	13	-	-	-	0,21
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	-	-	-	5	-	-	-	0,08
<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin	-	-	-	130	0,13	-	-	1,41
<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.	-	-	-	2	-	-	-	2,03
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hill.	-	-	-	2	-	-	-	0,04
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	-	-	-	2	-	-	-	0,04
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hill.	-	-	-	2	-	-	-	0,04
<i>Ormosia stipularis</i> Ducke	-	-	-	2	-	-	-	0,04
<i>Ilex affinis</i> Gard.	-	-	-	5	-	-	-	0,08
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemao	-	-	-	7	-	-	-	0,12
<i>Richeria grandis</i> Vahl.	-	-	-	2	-	-	-	0,04
<i>Aaegiphila thotskiana</i> Cham.	-	-	-	5	-	-	-	0,08
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	-	-	-	2	-	-	-	0,04
<i>Diospyrus burchellii</i> Hiern	-	-	24	5	-	-	0,26	0,08
Total	31.492	21.267	9.600	6.407	100	100	100	100

* Fonte: Felfili 1997a.

espécie manteve-se entre as espécies mais importantes durante o período amostrado, juntamente com *Metrodorea pubescens* e *Amaioua guianensis*.

A redução da densidade total para todas as categorias de estabelecimento (Tab. 1) pode ser devida às mudanças no estágio sucessional da comunidade como um todo, com a mata tendendo a estágio mais climácico, onde os indivíduos atingem maiores dimensões, mas o sombreamento é mais intenso, inibindo o crescimento de pioneiras e heliófitas. Lembrando que os tamanhos da amostra foram similares em ambas as ocasiões, 151 parcelas de cada categoria, uniformemente distribuídas ao longo do trecho da mata estudado, espera-se que de modo geral, as mudanças aqui detectadas reflitam as tendências do mosaico florestal. Felfili & Abreu (1999) reforçaram esta sugestão encontrando apenas clareiras pequenas nessa mata com uma variação de luz de 1,74 a 36 $\mu\text{mol.m}^2.\text{s}^{-1}$ em dossel fechado, de 13 a 560 $\mu\text{mol.m}^2.\text{s}^{-1}$ em bordas e 11 a 423 $\mu\text{mol.m}^2.\text{s}^{-1}$ em clareiras.

Comparação entre os ambientes de borda e interior de mata - Composição florística e estrutura – Considerando todos os indivíduos com DAP inferior a 5 cm, mudas e arvoretas, foram estimados 26.160 ind.ha⁻¹ nas parcelas de borda distribuídos em 47 espécies e 36.770 ind.ha⁻¹ nas parcelas selecionadas no interior da mata sob dossel fechado distribuídos em 56 espécies (Tab. 2).

Várias espécies amostradas nas parcelas de borda foram amostradas também no interior da mata. Apenas algumas espécies, como *Bauhinia rufa* e *Campomanesia eugenoides*, que são bem adaptadas em ambientes mais secos, especialmente nas áreas de borda (Silva Júnior *et al.* 1998; Silva Júnior 1997), não ocorreram no interior da mata. Na categoria de mudas, estas espécies apresentaram densidade relativa em torno de 1,60% e 4,00%, respectivamente, e na categoria de arvoretas com 0,55% de densidade relativa para ambas as espécies. Espera-se na borda que as

espécies sofram maior pressão seletiva do ambiente, uma vez que encontram ali condições menos favoráveis ao seu desenvolvimento do que no interior da mata. A presença de menor número de indivíduos nesta condição e de algumas espécies exclusivas de ambientes mais secos contribui para corroborar com esta expectativa.

As espécies mais importantes nas parcelas de borda para a classe de mudas foram: *Licania apetala*, *Copaifera langsdorffii*, *Matayba guianensis* e *Ouratea castaneaefolia* (total de 40%) e nas parcelas de interior foram: *Metrodorea pubescens*, *Persea fusca* e *Copaifera langsdorffii* (total de 25%). Para a classe de arvoretas predominam na borda da mata espécies como *Matayba guianensis*, *Siparuna guianensis* e *Licania apetala* (total de 30%). No interior destacam-se as espécies *Metrodorea pubescens*, *Licania apetala* e *Persea fusca* (total de 30%).

Espécies como *Copaifera langsdorffii* e *Licania apetala*, que foram abundantes nestas parcelas, são consideradas pioneiras (Felfili 1997c) e podem estar associadas à luminosidade encontrada em áreas de borda de mata. Estas espécies são também encontradas, porém, nas áreas mais secas no interior da mata (Silva Júnior 1997; Felfili 1998). A ocorrência destas espécies, assim como *Bauhinia rufa* e *Campomanesia eugenoides* indica que a borda abriga uma comunidade especializada em áreas mais secas e abertas das matas de galeria.

A espécie *Amaioua guianensis* teve ampla distribuição no interior da mata e apresentou baixa densidade na borda. Esta espécie é caracterizada por crescimento em áreas sombreadas (Silva Júnior 1997). *Matayba guianensis*, encontrada em grande quantidade na borda, é caracterizada segundo Silva Júnior (1997), por crescer em ambientes secos e por necessitar de luz para se desenvolver.

Em geral, as espécies encontradas na mata foram praticamente as mesmas para os dois ambientes, porém

Tabela 2. Densidade (ind.ha⁻¹) absoluta e número de espécies arbóreas em diferentes classes de tamanho (mudas e arvoretas) nas parcelas selecionadas nas condições de borda e interior, mata de galeria do Gama, DF, Brasil.

Local	Mudas		Arvoretas		Total	
	ind.ha ⁻¹	N. espécies	ind.ha ⁻¹	N. Espécies	ind.ha ⁻¹	N. Espécies
Borda	19.000	23	7.160	44	26.160	47
Interior	30.625	39	6.145	38	36.770	56

Mudas (H < 1 m) e arvoretas (H > 1 m e DAP < 5 cm).

com distribuição de densidade diferenciada. Espécies típicas de ambientes melhor drenados e abertos (Felfili 1995; 1998; Sampaio *et al.* 1999) apresentaram, em geral, maiores densidades na borda.

Diversidade florística – Segundo Meave *et al.* (1991), nas matas de galeria, a borda caracteriza-se por uma comunidade de espécies de ambientes secos e iluminados, com diversidade mais elevada do que no interior da mata. O índice de diversidade de Shannon e Wiener para a categoria de arvoretas foi $H' = 3,23$ para borda e $H' = 3,02$ nats.ind.⁻¹ para o interior, valores considerados altos. Entretanto, para a classe de mudas foi encontrada maior diversidade nas parcelas do interior da mata ($H' = 3,20$) do que na borda ($H' = 2,67$). Essa menor densidade pode ser explicada pela presença de espécies invasoras de gramíneas e trepadeiras, principalmente *Acacia martusiana* (observação pessoal), que provavelmente dificultam o estabelecimento de espécies arbóreas, o que pode explicar a menor diversidade da categoria mudas.

Classificação por TWINSpan - A. Categoria Mudas – A maioria das espécies nesta categoria, apresentou distribuição contínua ao longo do espaço. Dentre as mais abundantes destacaram-se *Licania apetala*, *Metrodorea pubescens*, *Copaifera langsdorffii*, *Matayba guianensis*, *Nectandra mollis* e *Amaioua guianensis*. Na primeira divisão gerada por

TWINSpan (auto-valor = 0,990), apenas a parcela 1 (borda) foi diferenciada das outras (Fig. 2). Esta parcela apresentou apenas três indivíduos da espécie *Erythroxylum daphnites*. Esta espécie foi encontrada pela primeira vez na amostragem desta mata e é uma espécie associada a ambientes mais secos e iluminados (Silva Júnior 1997). Ela provavelmente está começando a colonizar esta mata.

Os grupamentos formados nas outras divisões foram todos claramente distintos com auto-valores elevados, variando de 0,523 a 0,990.

A classificação por TWINSpan evidenciou grupamentos que se destacam por serem formados apenas por parcelas de interior, como o Grupo A (parcelas 15 e 16), C (12, 13, 14 e 20) e D (17 e 19) e os grupos formados por parcelas de borda, como o Grupo B (2,3,5,7 a 11).

A penetração da luz é difusa, criando uma elevada heterogeneidade na sua incidência no solo da mata, mesmo em ambientes visualmente homogêneos, mas a separação posterior das parcelas e agrupamentos de borda e interior da mata sugere a presença de espécies preferenciais. No grupo C, por exemplo, destacam-se espécies que são preferenciais a ambientes mais úmidos, como é o caso de *Protium heptaphyllum* e *Xylopia emarginata* (Felfili 1998).

Para esta categoria pode-se observar um isolamento de parcelas tais como parcela 1 e parcela

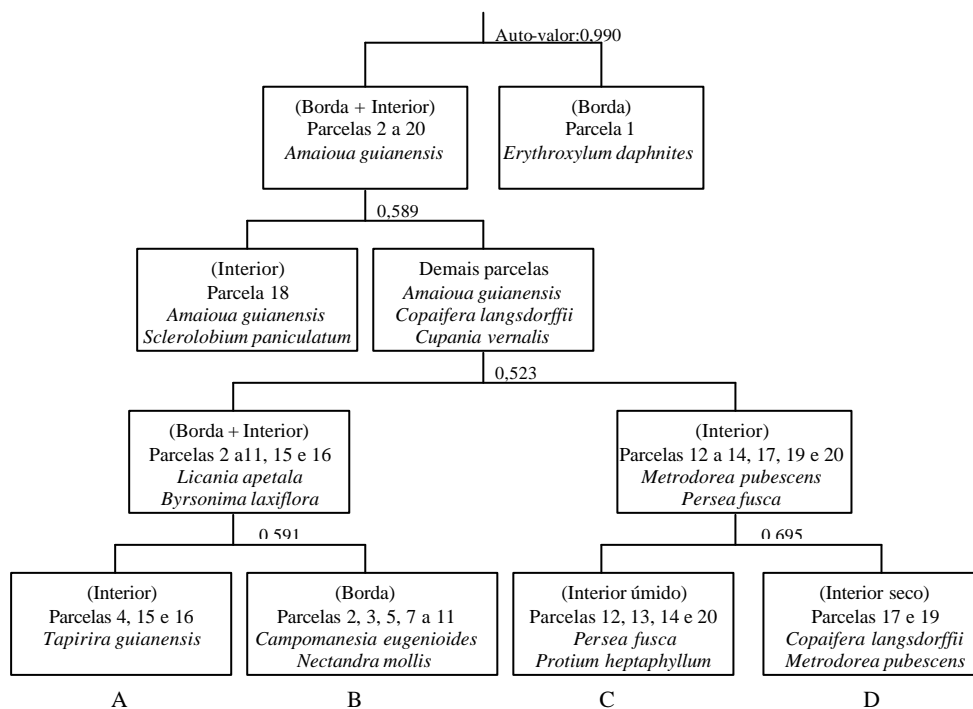


Figura 2. Mudas - Classificação das parcelas selecionadas de borda e interior da mata de galeria do Gama, DF, Brasil, gerado pelo método TWINSpan, com base na classificação dos dados de densidade das espécies nas parcelas.

18. Estas parcelas continham poucas espécies com baixas densidades, como é o caso da parcela 1 que continha apenas uma espécie, e a parcela 18, com apenas quatro e a parcela 11 com apenas cinco espécies. A diferenciação da parcela 18, que é de interior de mata, pode ter sido favorecida pela ocorrência de *Sclerolobium paniculatum*, espécie que foi caracterizada por Felfili (1998) como preferencial de sítio atingido por distúrbios naturais, como clareiras e áreas de borda.

As mudas são formadas por indivíduos que ainda não se estabeleceram, formando assim um grupo que após sofrer processos futuros de competição e adaptação ao tipo de ambiente, formarão um padrão de distribuição de espécies, determinando a estrutura da comunidade.

- B. Arvoretas – Para a categoria de arvoretas, as espécies mais abundantes de distribuição contínua foram *Persea fusca*, *Siparuna guianensis*, *Metrodorea pubescens*, *Amaioua guianensis* e *Licania apetala*. Ocorreram espécies exclusivamente na borda, como *Campomanesia eugenioides*, *Byrsonima laxiflora* e *Bauhinia rufa*, classificadas, segundo Felfili (1998) como de ocorrência, preferencialmente, em áreas de borda. No grupo das parcelas do interior da mata, as espécies mais abundantes foram *Salacia elliptica*, *Metrodorea pubescens* e *Dyospirus burchelli*.

A classificação por TWINSpan indicou dois grupamentos de parcelas com auto-valor de 0,623 na primeira divisão (Fig. 3). Estes dois grupamentos são formados por parcelas de ocorrência no interior e o outro por parcelas da borda juntamente com as parcelas 11, 14, 17 e 18. Na segunda divisão (auto-valor = 0,500), a parcela 15 foi diferenciada e isolada de seu grupamento. Esta parcela apresentou apenas indivíduos de *Virola sebifera*.

As parcelas de borda foram agrupadas em dois grupos (A e B) e as parcelas de interior foram agrupadas nos grupos C e D. Estes grupos evidenciam a separação de comunidades secas de comunidades mais úmidas, como é o caso da espécie *Protium heptaphyllum*, *Miconia cuspidata* e *Tapura amazonica*, abundantes na parcela no grupo D, que ocorrem em solos mais úmidos e próximos a córregos (Felfili 1998; Silva Júnior 1997).

Nos grupos das parcelas de borda, o grupo A possui espécies como *Byrsonima laxiflora*, *Bauhinia rufa* e *Cupania vernalis*, que segundo Silva Júnior (1997) são espécies preferenciais de áreas mais secas, e o grupo B, possui grande densidade de espécies como *Pseudolmedia laevigata* e *Persea fusca*, que são preferenciais de ambientes mais próximos aos córregos (Felfili 1998).

Para esta classificação, espécies preferenciais de cada ambiente puderam ser identificadas, evidenciando

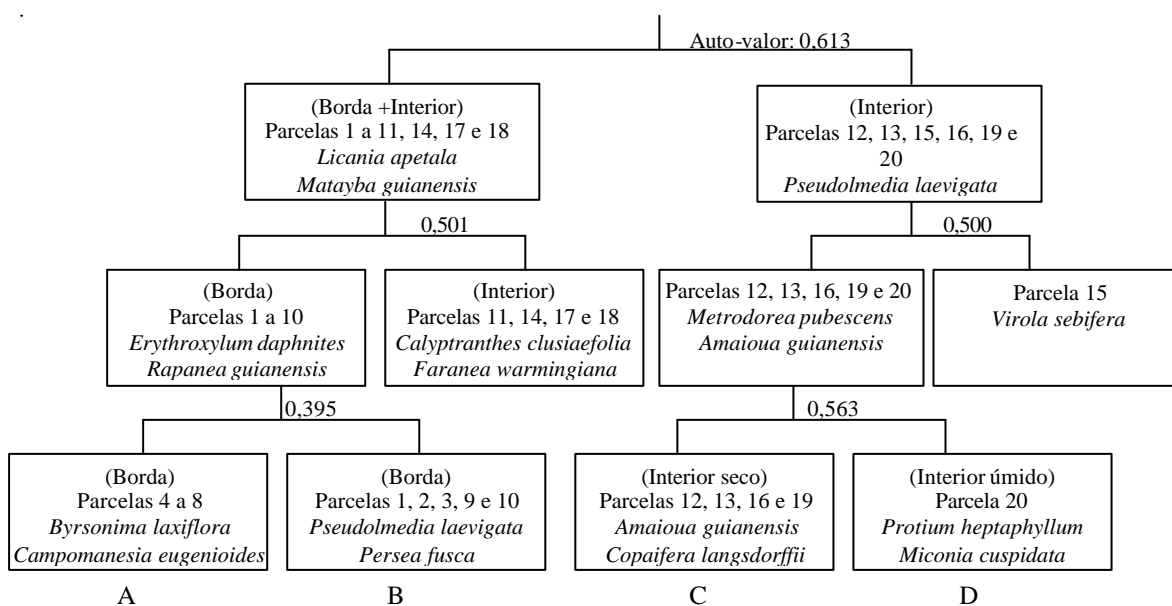


Figura 3. Arvoretas - Classificação das parcelas selecionadas de borda e interior da mata de galeria do Gama, DF, Brasil, gerado pelo método TWINSpan, com base na classificação dos dados de densidade das espécies nas parcelas.

grupos com características de interior de mata e borda de mata, como esperado. Algumas subdivisões indicaram separação entre os principais grupos, indicando espécies preferenciais a áreas mais secas e áreas mais próximas aos leitos dos córregos. Estudos mais detalhados de parâmetros ambientais, como regimes de luz e comportamento de solos, podem fornecer maiores subsídios para o estudo ecológico destas espécies e seus ambientes.

Como conclusões, pode-se considerar que a mata não tem sofrido distúrbios e a grande maioria das espécies estava presente em todas as categorias de tamanho ao longo dos 13 anos de estudo, com poucas exceções, indicando estabilidade na composição florística e estrutura. Reduções nas populações de algumas espécies após 13 anos desde a primeira avaliação podem estar associadas com fechamento de dossel. Foram detectadas associação das categorias de regeneração com os ambientes assim como espécies preferenciais tanto de ambientes de borda como de interior de mata.

Agradecimentos

Aos técnicos Newton Rodrigues e Kenya Mara Ramos, pelo apoio nos trabalhos de campo; a André Terra Nascimento, pela ajuda com processamento dos dados; a Leonardo Lemos de Oliveira, pela confecção das figuras; ao CNPq, pelas bolsas de Iniciação Científica e de Produtividade em pesquisa; ao programa PELD.

Referências bibliográficas

- Gouveia, G.P.; Felfili, J.M. 1998. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Árvore**: 443-450.
- Felfili, J.M. & Silva Junior, M.C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. Pp. 393-415. In: P.A. Furley, J.A. Proctor & J.A. Ratter. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London, Chapman & Hall.
- Felfili, J.M. 1994. Growth, recruitment and mortality of the Gama gallery forest in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **11**: 67-83.
- Felfili, J.M. 1995. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio** **117**: 1-15.
- Felfili, J.M. 1997a. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management** **91**: 235-245.
- Felfili, J.M. 1997b. Comparison of dynamics of two gallery forests in central Brazil. Pp. 117-124. In: J. Imanã-Ensinas & C. Kleinn. **Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference to gallery forests**. Brasília, University of Brasília.
- Felfili, J.M. 1997c. Diameter and height distributions in a gallery forest tree community and its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica** **20**(2): 155-162.
- Felfili, J.M. 1998. Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** **2**: 35-48.
- Felfili, J.M. 2000. Crescimento, recrutamento e mortalidade nas matas de galeria do Planalto Central. **Tópicos atuais em Botânica: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica**. Pp. 152-158. In: T.B. Cavalcanti & B.M.T. Walter (orgs.). Brasília, Sociedade Botânica do Brasil / EMBRAPA-Cenargen.
- Felfili, J.M. & Abreu, H.M. 1999. Regeneração natural de *Roupala montana* Aubl., *Piptocarpha macropoda* Back. e *Persea fusca* Mez. em quatro condições ambientais na mata de galeria do Gama-DF. **Cernea** **5**(2): 125-132.
- Felfili, J.M. & Venturoli, F. 2000. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais** **2**(2): 1-34, Brasília, Universidade de Brasília.
- Felfili, J.M.; Franco, A.C.; Fagg, C.W. & Sousa-Silva, J.C. 2001. Desenvolvimento inicial de espécies de Mata de Galeria. Pp. 779-811. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina, Embrapa Cerrados.
- Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Junior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002a. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa - MT. **Acta Botânica Brasilica** **16**(1): 103-112.
- Felfili, J.M.; Fagg, C.W.; Silva, J.C.S.; Oliveira, E.C.L; Pinto, J.R.R.; Silva Júnior, M.C. & Ramos, K.M.O. 2002b. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies, ecossistemas e recuperação**. Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília.
- Kellman, M. & Meave, J. 1997. Fire in the tropical gallery forests of Belize. **Journal of Biogeography** **24**(1):23-24.
- Hill, M.O. 1979. **TWINSPAN – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes**. Ithaca, New York, Cornell University.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. London, Belhaven Press.
- Lima, W. P. & Zakia, M.J.B. 2001. Hidrologia de matas ciliares. Pp. 33-44. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP.
- Meave, J.; Kellman, M.; Mac Dougall, D. & Rosles, J. 1991. Riparian habitats as tropical forests refugia. **Global ecology and biogeography letters** **1**: 69-76.

- Nascimento, M.T. & Hay, J.D. 1994. The impact of simulated folivory on juveniles of *Metrodorea pubescens* (Rutaceae) in a gallery forest near Brasília, Federal District, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **10**: 611-620.
- Oliveira, E.C.L. & Felfili, J.M. 2000. Mudanças na fitossociologia na Mata do Gama na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF, em um período de 14 anos (1985-1999). **Anais 6º Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Brasília**, Brasília, p.147.
- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 1995. A study of the region of central Brazilian forests by the analysis of plants species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany** **52**: 144-194.
- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 2001. Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. Pp.73-89. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP.
- Paiva, P.H.V. 2000. A reserva da biosfera do cerrado: fase II. **Tópicos atuais em Botânica: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica**. T.B. Cavalcanti & B.M.T. Walter (orgs.). Brasília, Sociedade Botânica do Brasil/EMBRAPA-Cenargen.
- Pereira, J.E.S.; Brasileiro, A.C.M.; Felfili, J.M. & Silva, J.A. 1988. Elaboração de uma tabela de volume comercial para a mata ciliar do Gama-DF, com o uso do Telerelascópio de Bitterlich. v.2. Pp.771-790. In: **VI Congresso Estadual de Nova Prata-RS. Anais**. Nova Prata, RS.
- Phillip, M.S. 1994. **Measuring trees and forests**. 2nd ed. Oxford, CAB international.
- Rezende, A.V. 1998. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: **Cerrado: Matas de Galeria** (J.F. Ribeiro, ed.). Planaltina, EMBRAPA-CPAC.
- Sampaio, A.B.; Walter, B.M.T & Felfili, J.M. 2000. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. **Acta Botânica Brailica** **14**(2): 197-214.
- Schiavini, I.; Resende, J.C.F. & Aquino, F.G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em Matas de Galeria e Mata Mesófila na margem do Ribeirão do Panga, MG. Pp. 267-299. In: **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca; J.C. Sousa-Silva (eds.). Planaltina, EMBRAPA-Cerrados.
- Silva Júnior, M.C. 1997. Relationships between the tree communities of the Pitoco, Monjolo and Taquara gallery forests and environmental factors. **Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference to gallery forests**. Pp. 287-298. In: J. Imanã-Encinas & C. Kleinn (orgs.). Brasília, University of Brasília.
- Silva Júnior, M.C.; Felfili, J.M.; Nogueira, P.E. & Rezende, A.V. 1998. Análise florística das Matas de Galeria no Distrito Federal. In: **Cerrado: Matas de Galeria** (J.F. Ribeiro, ed.). Planaltina, EMBRAPA-CPAC.
- Silva Júnior, M.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Nogueira, P.E.; Rezende, A.V.; Morais, R.O. & Nobrega, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal. Pp. 143-191 In: **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva (eds.). Planaltina, EMBRAPA-Cerrados.
- UNESCO, 2000. **Vegetação no Distrito Federal - tempo e espaço**. Brasília.