

Estrutura Diamétrica e Estado de Conservação de Fragmentos Florestais no Cerrado Brasileiro

Christian Dias Cabacinha¹, Selma Simões de Castro²

¹Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

²Universidade Federal de Goiás – UFG

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura diamétrica de vinte e dois fragmentos florestais, localizados na alta bacia do rio Araguaia, e caracterizar o estado de conservação dos remanescentes a partir do quociente de De Liocurt e de descritores qualitativos. Os principais resultados mostraram que as comunidades estudadas são compostas por árvores pequenas. A estrutura diamétrica da maioria dos fragmentos encontra-se desbalanceada. Os descritores mostraram que os agentes de degradação mais preponderantes na área foram: a presença de gado, a presença humana e o corte seletivo de lenha.

Palavras-chave: estrutura diamétrica, descritores de conservação, fragmentos florestais.

Diametric Structure and Conservation Status of the Fragments Forest in Brazilian Savanna

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the diametric structure and to characterize the conservation status of fragment forests of the upper Araguaia river basin using De Liocurt quotient and qualitative descriptors. The communities presented small diameters. The diametric structure of most fragments forest showed problems. The results showed that most fragments forests are terrible conservation status and the evident degradation agents were: cattle, human presence and selective cut of wood.

Keywords: diametric structure, conservation descriptors, remnant forest.

1. INTRODUÇÃO

Com apenas cerca de 40% de sua cobertura original, e apenas 2% de sua área protegida em unidades de conservação, o bioma Cerrado, que, segundo Myers et al. (2000), possui uma biodiversidade riquíssima ainda parcialmente conhecida, sofre com o desmatamento e a intensificação da ocupação agropecuária.

Na região da alta bacia do rio Araguaia, segundo Castro et al. (2004a), entre os anos de 1976 e 1999, o cerrado arbóreo, classificação utilizada pelos autores para as formações florestais do Cerrado, sofreu uma redução de 50% de sua área. Hoje a vegetação nativa encontra-se fragmentada e sem qualquer conexão com outras áreas.

As matas de galeria e ciliares são consideradas como chaves para o equilíbrio hidropedológico e também da biodiversidade. Sua destruição total ou degradação parcial causam ativação de inúmeros processos tais como erosão e assoreamento, dentre outros impactos já evidentes na área deste estudo, em termos de erosão linear como médias e grandes ravinas e voçorocas (Castro et al., 2004b).

A vegetação remanescente nas nascentes do rio Araguaia, da qual ainda pouco se sabe sobre seu estado de conservação, diariamente está exposta a diversos agentes de degradação como o corte seletivo de lenha, a presença de gado e a contaminação por agrotóxicos das lavouras. A partir do conhecimento de seu estado de degradação, ações de manejo para fins de conservação destes remanescentes poderão ser implantadas.

De acordo com Assmann (1970), Leak (1964) e Meyer (1943, 1952, 1953), as formações florestais equilibradas apresentam a distribuição diamétrica dos indivíduos na forma exponencial negativa, ou seja, o histograma de frequências dos indivíduos se assemelha a um j-invertido, sendo que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetro menores.

A distribuição diamétrica pode ser descrita pelo quociente “q” de De Liocourt. Este quociente expressa a razão entre o número de indivíduos de uma classe de diâmetro e o número de indivíduos de uma classe adjacente (Schaaf et al., 2006).

Segundo Meyer et al. (1961), a estrutura diamétrica reflete a história de uma comunidade vegetal e pode ser um indicativo de equilíbrio ou desequilíbrio (Leak, 1964; Harper, 1990) e de sua adaptação às modificações do ecossistema (Felfili, 2001). Para Paula et al. (2004), a distribuição diamétrica é uma das ferramentas utilizadas para a compreensão da sucessão florestal. Permite a avaliação prévia de condições da dinâmica da floresta, possibilitando previsões futuras quanto ao desenvolvimento da comunidade vegetal (Siminski et al., 2004).

Nesse sentido, este artigo teve como objetivo avaliar a estrutura diamétrica de vinte e dois fragmentos classificados como matas e caracterizar o estado de conservação dos remanescentes a partir do quociente “q” de De Liocourt e de descritores qualitativos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização e caracterização da área estudada

A área de estudo, localiza-se no extremo sudoeste do Estado de Goiás no município de Mineiros e sul do Estado do Mato Grosso no município de Alto Araguaia, bem próxima à divisa destes dois estados com o Mato Grosso do Sul (Figura 1).

Inserse-se no quadrante formado entre as coordenadas 17° 49' 12" S e 53° 15' 00" W; 18° 03' 36" S e 52° 57' 00" W. De acordo com a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo Aw, caracterizado por ser tropical chuvoso, com verões quentes e invernos secos, com temperaturas médias anuais entre 18 e 32 °C (Oliveira et al., 2003).

A precipitação anual varia entre 1.500 e 1.650 mm, o solo predominante na área de estudo é do tipo Neossolo Quartzarênico, sendo encontrados também nos fundos de vale Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e Gleissolos, e Latossolos Vermelho-Amarelo nas cabeceiras de drenagem. A altitude média da região é de 800 m (Castro et al., 2004a).

A partir de uma classificação não supervisionada de cena TM/Landsat de junho de 2006 e da geração de um mapa do uso do solo e da cobertura vegetal da região estudada, verificou-se que, dos 52.214,70 ha

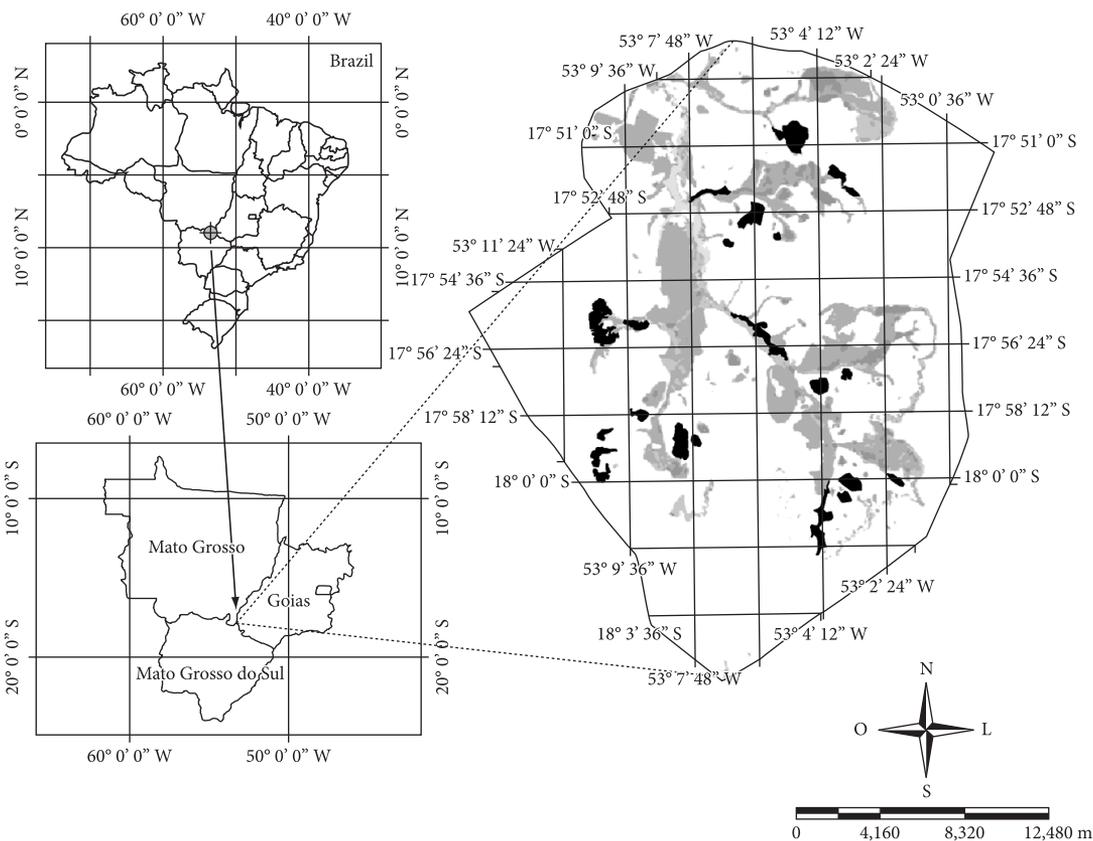


Figura 1. Localização dos 22 fragmentos (preto) estudados. Alta bacia do rio Araguaia, Brasil.
Figure 1. Localization of 22 forest fragments (black) studied. Upper Araguaia river basin, Brazil.

da área do estudo, 41.704,94 (79,87%) são áreas antropizadas com agricultura e pastagem. Para as fisionomias naturais, utilizou-se a terminologia fitofisionômica proposta por Ribeiro e Walter (1998), sendo que da área total, 6.466,68 ha (12,38%) são de cerrado; 1.322,87 (2,53%) são de campos e 2.370,94 (4,54%) são de formações florestais (matas) que compreendeu as matas de galeria típicas, matas de nascentes e matas associadas às drenagens e a porções concavizadas do relevo. Estas fitofisionomias foram classificadas em conjunto devido à dificuldade em distingui-las em sensoriamento remoto e foram comparadas com outros levantamentos em matas de galeria no Brasil central por apresentarem grande similaridade florística com estas. Mesquita Júnior (1998), usando imagens de satélite, em uma unidade de conservação no Estado de São Paulo, não conseguiu distinguir o cerrado da floresta estacional semidecídua adjacente apenas com imagens de satélite. A classificação ainda apresentou cerca de 349,27 ha representados por corpos d'água.

2.2. Amostragem e coleta dos dados

A região possui 198 fragmentos de mata, dos quais, 146 possuem menos do que 10 ha, cerca de 73%. Dos 52 fragmentos com área superior a 10 ha, 22 foram amostrados aleatoriamente. Os fragmentos com menos de 10 ha foram excluídos deste estudo por dois motivos básicos. Primeiro, porque os fragmentos com área inferior são fortemente influenciados pelo efeito de borda (Oliveira-Filho et al., 1997). Segundo, porque as imagens TM/Landsat permitem trabalhos em escala máxima de 1:50.000, qualquer fragmento com área inferior a 10 ha seria dificilmente visualizado nesta escala de trabalho.

Em cada um dos fragmentos foi lançado, aleatoriamente, um transecto de 150 m em seu interior, evitando a borda numa faixa mínima de 35 m (Primack & Rodrigues, 2001), na direção da declividade ou de maior comprimento quando a área era suavemente ondulada. Os fragmentos em que

o maior comprimento não podia ser identificado, o transecto foi lançado na direção norte-sul. Foram amostrados todos os indivíduos com DAP (Diâmetro à altura do peito) maior ou igual a 5 cm, os indivíduos foram amostrados seguindo o método de pontos quadrantes de dez em 10 m, totalizando, em cada transecto, 15 pontos com 60 árvores. Os DAP foram mensurados utilizando fita diamétrica.

Para avaliar o estado de conservação dos vinte e dois fragmentos, foram utilizados os descritores qualitativos propostos por Tans (1974). Segundo este autor, os principais descritores são: presença de espécies exóticas, presença de lianas (cipós), presença de gado, presença humana, indício de fogo e corte seletivo de lenha. Para cada um dos descritores e em cada área selecionada, foram atribuídas notas de um a cinco. Estas notas variaram desde a ausência completa de observação até a presença em grande frequência do descritor em questão. Diante da subjetividade do método, esta avaliação foi realizada sempre pelo mesmo observador.

2.3. Análise dos dados

Na discussão geral dos dados de diâmetro, foram utilizadas ferramentas estatísticas descritivas como média, desvio padrão e coeficiente de variação.

Para cada área selecionada, os dados de DAP foram agrupados para obtenção da distribuição diamétrica (Loetsch et al., 1973) em sete classes de diâmetro com amplitude de 7 cm, com base no cálculo do intervalo ideal de classes. De acordo com Schaaf et al. (2006), não existe regra quanto à definição da amplitude de classes para florestas inequidimensionais. Machado et al. (1998), Pulz (1998), Pizzato (1999), Durigan (1999) e Alves Júnior et al. (2007) trabalharam com classes com amplitude de 5 cm. Já Longhi (1980), Gauto (1997) e Schaaf et al. (2006) utilizaram classes com 10 cm de amplitude. As classes diamétricas foram definidas a partir de uma amostra piloto que apresentou uma amplitude total de diâmetros igual a 48,3 cm. As classes ficaram da seguinte forma: 5-11,9; 12-18,9; 19-25,9; 26-32,9; 33-39,9; 40-46,9; e 47-53,9 cm.

A partir de histogramas de frequências, foi realizada uma análise visual da distribuição dos diâmetros para verificar se as comunidades obedeciam ao padrão J-invertido típico. Com

os dados dos agrupamentos dos diâmetros e as frequências observadas em cada classe, foram obtidos os quocientes de De Liocurt “q” para classes diamétricas dos fragmentos estudados. O quociente “q” é obtido pela relação entre o número de árvores de classes de diâmetro sucessivas. Assim, $q = \frac{N_i}{N_{i+1}}$ em que, N_i é o número de árvores da i-ésima classe de diâmetro.

Em uma floresta em equilíbrio, o quociente de De Liocurt é constante em todas as classes, portanto variações nos valores de “q” indicam desequilíbrio da estrutura do povoamento, que indica perturbação da comunidade vegetal. Entretanto Harper (1990) atentou que, na prática, a maioria das florestas não apresenta estrutura balanceada, mas mostra uma tendência em convergir para este padrão. Para análise do equilíbrio da estrutura, foram utilizados os valores “q” obtidos a partir da frequência observada e estes foram também comparados com o valor de “q” médio do fragmento.

Segundo Husch et al. (1982), uma distribuição diamétrica pode ser testada em relação à conformidade com a definição de estrutura balanceada, através da verificação da linearidade quando se faz o histograma com frequências em escala logarítmica. Para os fragmentos selecionados como o de estrutura mais balanceada, realizou-se uma análise de regressão para as frequências observadas em escala logarítmica ($\ln(f_i)$) e o valor central (V_c) das classes diamétricas em centímetros. A distribuição diamétrica mais balanceada de acordo com o maior coeficiente de determinação da regressão (R^2) e o menor erro padrão residual (S_{yx}) foi comparada com a distribuição diamétrica dos demais fragmentos a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov (Sokal & Rohlf, 1981) de acordo com orientações de Scolforo (1998), com nível de significância $\alpha = 0,05$, utilizando-se o programa estatístico BioEstat 3.0 (Ayres, 2003).

O estado de conservação das machas, de acordo com o somatório das notas recebidas por cada descritor qualitativo, foi classificado da seguinte forma: Conservada (CO), para machas com total de pontos até 6 (ausência de todos os descritores); Perturbada (PE), para machas com total de pontos entre 7 até 15; e Extremamente Perturbada (EP) para machas com total de pontos acima de 15.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Suficiência amostral

A suficiência amostral para a obtenção dos valores de “q” foi verificada a partir de uma amostra piloto, na qual foram lançados 60 pontos quadrantes, em quatro transectos aleatorizados, totalizando 240 indivíduos amostrados.

Dividiu-se esta amostra piloto de 60 pontos com 240 indivíduos, em quatro subamostras da seguinte forma: 15 pontos com 60 indivíduos; 30 pontos com 120 indivíduos; 45 pontos com 180 indivíduos e 60 pontos com 240 indivíduos. Para cada subamostra, os dados de diâmetro foram agrupados em sete classes diamétricas e foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov (Sokal & Rohlf, 1981) para comparar as distribuições diamétricas obtidas em cada subamostra. O teste aplicado nas subamostras: 15 vs. 30; 15 vs. 45; 15 vs. 60; 30 vs. 45; 30 vs. 60 e 45 vs. 60 pontos amostrados foi bastante inferior ao valor crítico ($\alpha = 0,05$) em todos os casos, caindo na área de aceitação da hipótese nula. As distribuições diamétricas das subamostras não foram estatisticamente diferentes. Portanto a utilização de 15 pontos de amostragem e 60 indivíduos em cada fragmento foi o suficiente para descrever o comportamento das distribuições diamétricas nas comunidades estudadas.

3.2. Caracterização geral dos fragmentos a partir dos dados de diâmetro

Pelos dados de diâmetro, pôde-se verificar que os fragmentos apresentaram valores de diâmetro bastante distintos. O maior diâmetro medido foi 46,79 cm. Este diâmetro máximo é inferior ao maior diâmetro encontrado por Silva Júnior (2005) em mata de galeria no Distrito Federal, que foi 68,4 cm. A maior média por fragmento foi 14,97 cm e a menor foi 7,28 cm. O maior desvio padrão e o maior coeficiente de variação foram, respectivamente, 10,22 cm e 73,10% e o menor desvio padrão e o menor coeficiente de variação foram, respectivamente, 1,96 cm e 26,92% (Tabela 1). Alves Júnior et al. (2007), para um fragmento de mata atlântica, encontraram um valor médio de diâmetro igual a 13,99 cm, tendo

como valores máximos e mínimos, respectivamente, 77,99 e 4,77 cm.

Alguns fragmentos apresentaram baixos valores de diâmetro como o de número 20. Isso é um indicativo, segundo Silva Júnior (2005), de que a comunidade encontra-se em um estado secundário de desenvolvimento. Mas pequenos diâmetros também podem estar relacionados a restrições edáficas, uma vez que os solos predominantes nesta região são de baixa fertilidade. Neste fragmento, os diâmetros variaram entre 5,03 e 13,05 cm.

Os fragmentos 5, 13, 20 e 10 apresentaram respectivamente 96,67; 91,67; 98,33 e 88,33% (Tabela 1) dos diâmetros amostrados na primeira classe de DAP (5-11,9 cm). A grande quantidade de indivíduos pequenos e finos pode indicar a ocorrência de severas perturbações no passado (Nunes et al., 2003). Todos os fragmentos apresentam mais de 90% dos diâmetros inferiores a 30 cm (Tabela 1). Silva Júnior (2005) verificou que 50,60% das árvores amostradas ocorreram na primeira classe de DAP (5-9,9 cm). Tal ocorrência também foi verificada por Alves Júnior et al. (2007), e 92% dos diâmetros medidos foram menores que 30 cm. Já Felfili (1997) verificou que 90% das árvores possuíam DAP menores que 45 cm e o diâmetro máximo foi de cerca de 100 cm. Segundo esta autora e Silva Júnior (1995), os diâmetros em matas de galeria no Brasil central raramente excedem os 100 cm de DAP.

3.3. Distribuição diamétrica

A partir da análise visual dos histogramas de frequência dos vinte e dois fragmentos (Figuras 2, 3 e 4), observou-se que todos apresentaram a distribuição dos diâmetros com padrão em “J” invertido, que é o padrão esperado para distribuição dos diâmetros em florestas nativas (Oliveira-Filho et al., 1994; Felfili, 1997; Fidelis & Godoy, 2003; Meira Neto & Martins, 2003; Silva Júnior, 2005; Alves Júnior et al., 2007).

Apesar das distribuições diamétricas possuírem a forma de j-invertido, esta distribuição para a maioria dos fragmentos não se mostrou balanceada. Ao analisar os valores de “q”, verifica-se que, dos vinte e dois fragmentos, quinze apresentaram valores variáveis, mostrando taxas de recrutamento e mortalidade também variáveis, como os fragmentos: 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21 e 22.

Tabela 1. Informações sobre os vinte e dois fragmentos de mata, inventariados na alta bacia do rio Araguaia, Brasil. (Onde: DAP_M = diâmetro a altura do peito médio; SD = desvio padrão dos diâmetros; CV = coeficiente de variação dos diâmetros; PIPCD = percentual de indivíduos na primeira classe diamétrica; PIDAPI30 = percentual de indivíduos com diâmetro à altura do peito inferior a 30 cm; DC = descritor da conservação; EC = estado de conservação; CO = conservado; PE = perturbado; EP = extremamente perturbado).

Table 1. Information about twenty two remnant of forest, surveyed in the upper Araguaia River basin, Brazil. (Where: DAP_M = average diameter at breast height = 1.30 m; SD = standard deviation of diameters; CV = coefficient of variation of the diameters; PIPCD = percentile of individuals in the first diametric class; PIDAPI30 = percentile of individuals with DAP (diameter at breast height = 1.30 m) smaller than 30 cm ; DC = conservation descriptors; EC = conservation state; CO = conserved; PE = disturbed; EP = extremely disturbed).

Número do fragmento	Área (ha)	DAP_M (cm)	SD (cm)	CV (%)	PIPCD (%)	PIDAPI30 (%)	DC	EC
14	169,0945	12,38	7,71	62,28	65,00	95,00	6	CO
11	53,9631	13,49	7,41	54,93	51,67	96,67	7	PE
21	105,7388	14,97	9,12	60,92	48,33	91,67	9	PE
10	62,1711	12,10	7,31	60,41	61,67	95,00	10	PE
18	30,5436	9,87	4,59	46,50	71,67	100,00	11	PE
4	37,6691	14,45	7,44	51,49	46,67	96,67	12	PE
9	151,8485	13,98	10,22	73,10	61,67	90,00	12	PE
22	38,3610	12,17	7,73	63,52	65,00	96,67	12	PE
13	22,5657	8,42	4,25	50,48	91,67	98,33	13	PE
12	25,3782	12,88	8,81	68,40	65,00	95,00	14	PE
6	18,1584	13,01	8,28	63,64	61,67	96,67	15	PE
20	20,3139	7,28	1,96	26,92	98,33	100,00	15	PE
3	14,1161	14,11	8,04	56,98	50,00	98,33	16	EP
5	105,6569	7,41	3,45	46,56	96,67	100,00	16	EP
16	20,4129	12,88	7,29	56,60	58,33	95,00	16	EP
15	46,1295	9,94	5,46	54,93	78,33	96,67	19	EP
17	33,8265	9,82	4,34	44,20	76,67	100,00	19	EP
1	62,5505	12,35	7,19	58,22	61,67	98,33	20	EP
2	10,1831	10,27	5,03	48,98	70,00	100,00	20	EP
8	107,1428	11,19	5,21	46,56	70,00	100,00	20	EP
7	88,7085	11,02	6,52	59,17	76,67	95,00	25	EP
19	20,3371	8,37	5,05	60,33	88,33	100,00	30	EP

Especificamente, para o fragmento 5, o quociente de De Liocurt não pode ser calculado, devido à ausência de indivíduos nas classes sucessivas. Acredita-se que este resultado esteja atribuído a perturbações no fragmento que foram verificadas durante o levantamento dos dados (Tabela 1). A alteração da estrutura da vegetação pela exposição da vegetação a agentes de degradação como, gado, fogo, corte de lenha e a presença humana já foram descritos por alguns autores (Primavesi, 1986; Primack & Rodrigues, 2001; Borges et al. 2004; Rambaldi & Oliveria, 2005).

Todos os fragmentos apresentaram ausência de indivíduos em algumas classes diamétricas, sobretudo na maior classe de 47 a 53,9 cm. Este resultado foi considerado normal, uma vez que

o maior diâmetro medido foi igual a 46,79 cm. Entretanto apenas seis fragmentos apresentaram indivíduos na penúltima classe (40-46,9 cm). Alguns fragmentos se destacam pela ausência de indivíduos ou pelo número reduzido de indivíduos na maioria das classes diamétricas como os fragmentos de número: 5, 7, 9, 13, 15, 17, 19 e 20. Os fragmentos 1, 2, 3, 4, 10, 11 e 16, apesar de apresentarem variações nos valores de “q”, foram considerados de distribuições de tendência balanceada conforme sugerido por Meyer et al. (1961), Harper (1990) e Silva Júnior (2005).

Ao analisar os valores do quociente “q” para cada fragmento, a presença de indivíduos no máximo de classes diamétricas e a distribuição diamétrica decrescente, selecionaram-se os fragmentos 1, 4 e 10

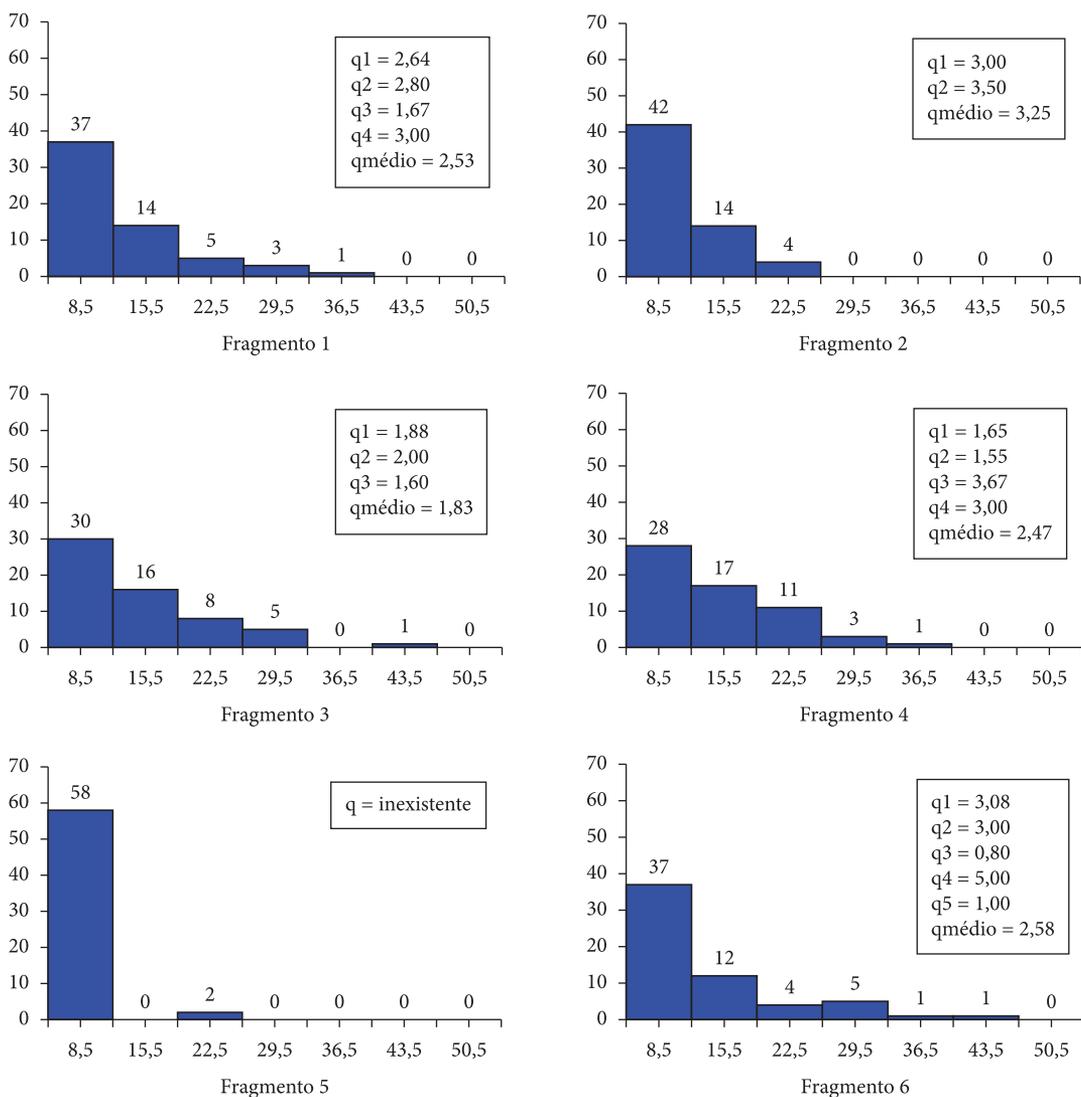


Figura 2. Distribuição diamétrica dos indivíduos dos fragmentos 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Alta bacia do rio Araguaia, Brasil. (Onde: q_i = quociente de De Liocurt das classes diamétricas; $q_{médio}$ = quociente de De Liocurt médio).

Figure 2. Diametric distribution of fragments 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Upper Araguaia River basin, Brazil. (Where: q_i = De Liocurt quotient of the diametric classes; $q_{médio}$ = average De Liocurt quotient).

como os fragmentos de estrutura mais balanceada. A partir da regressão realizada para as frequências em escala logarítmica para estes fragmentos (Tabela 2) de acordo com o proposto por Husch et al. (1982), verificou-se que o mais balanceado foi o de número 10 ($R^2 = 99,10$ e $Syx = 0,1578$).

A distribuição de frequências do fragmento 10 foi então comparada com as distribuições de frequências dos demais fragmentos a partir do teste de Kolmogorv-Smirnov, e se constatou que apenas as distribuições diamétricas dos fragmentos 5

($p = 0,0006$); 13 ($p = 0,0045$), 19 ($p = 0,0140$) e 20 ($p = 0,0003$), foram estatisticamente diferentes.

3.4. Estado de conservação dos fragmentos

De acordo com a pontuação para os descritores de conservação, apenas um fragmento (4,55%) foi considerado conservado, onze perturbados (50,00%) e dez extremamente perturbados (45,55%). A Tabela 1 mostra o total de pontos recebidos por cada fragmento e seu estado de conservação de acordo com os descritores. Pela Tabela 1, verifica-se que o

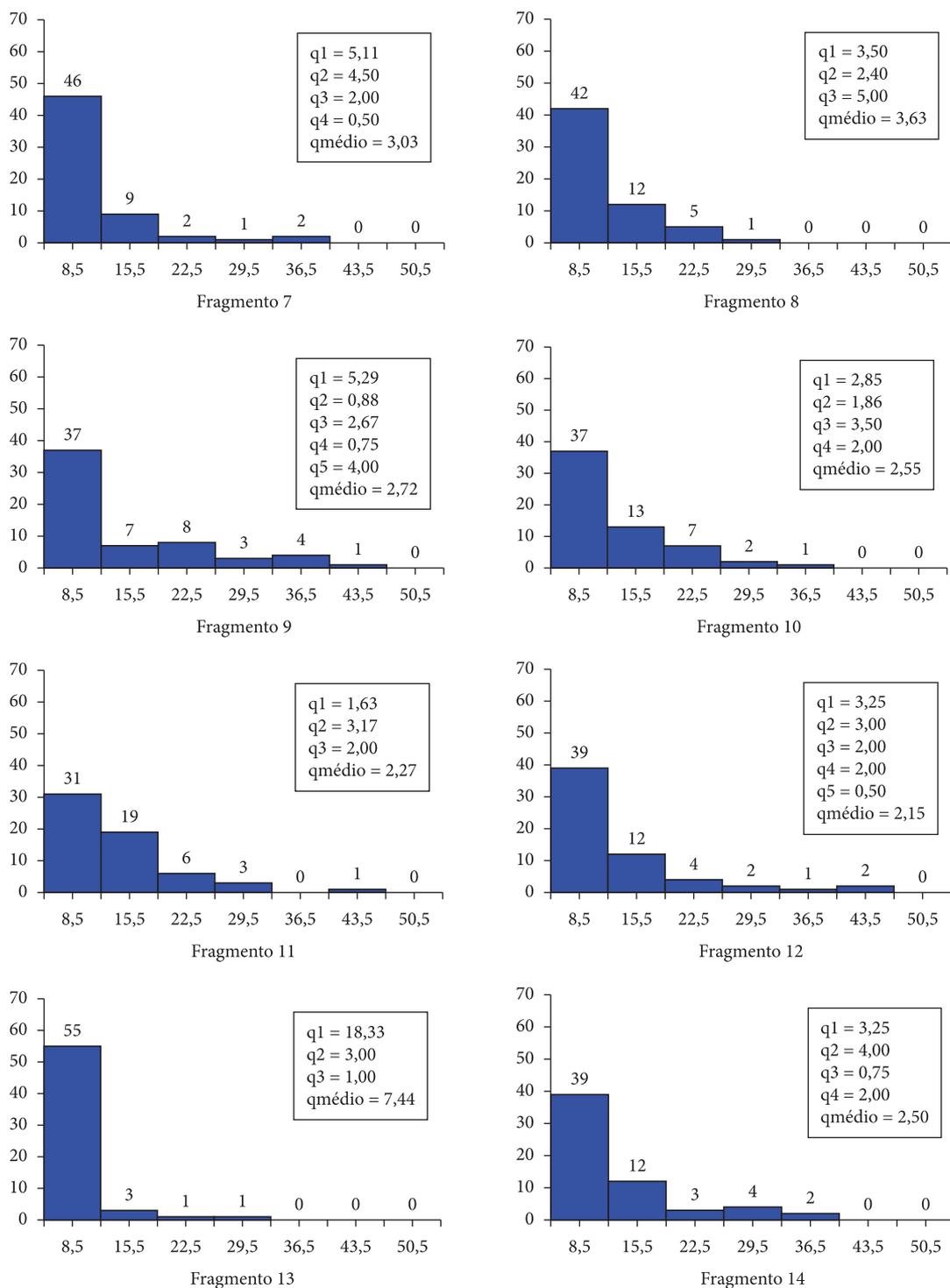


Figura 3. Distribuição diamétrica dos indivíduos dos fragmentos 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14. Alta bacia do rio Araguaia, Brasil. (Onde: q_i = quociente de De Liocurt das classes diamétricas; $q_{médio}$ = quociente de De Liocurt médio).

Figure 3. Diametric distribution of fragments 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14. Upper Araguaia River basin, Brazil. (Where: q_i = De Liocurt quotient of the diametric classes; $q_{médio}$ = average De Liocurt quotient).

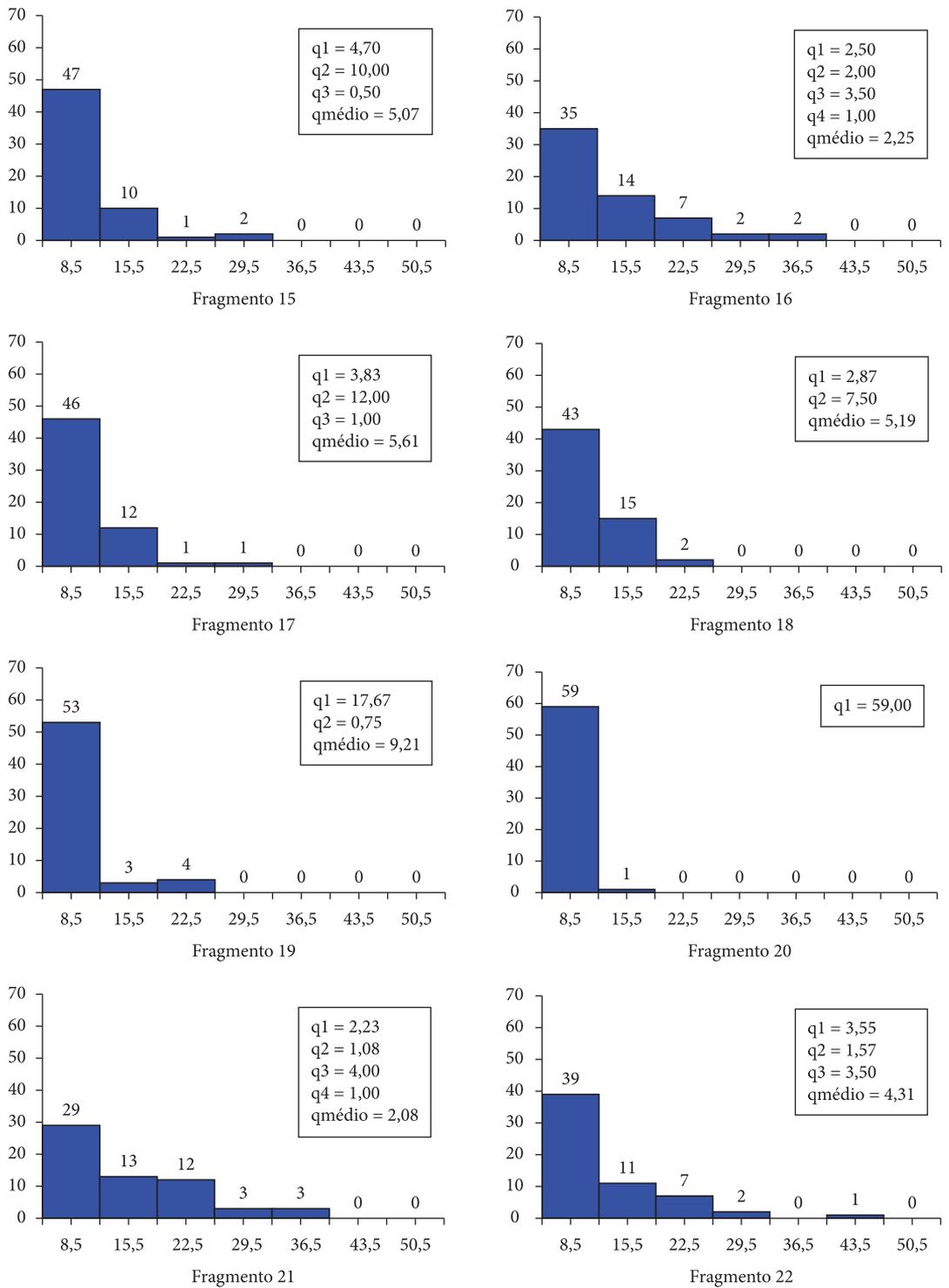


Figura 4. Distribuição diamétrica dos indivíduos dos fragmentos 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22. Alta bacia do rio Araguaia, Brasil. (Onde: q_i = quociente de De Liocurt das classes diamétricas; $q_{médio}$ = quociente de De Liocurt médio).

Figure 4. Diametric distribution of fragments 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22. Upper Araguaia River basin, Brazil. (Where: q_i = De Liocurt quotient of the diametric classes; $q_{médio}$ = average De Liocurt quotient).

Tabela 2. Equações ajustadas usando as frequências observadas em escala logarítmica ($\ln(\hat{f}_i)$) como variável dependente e o valor central (V_c) da classe diamétrica como variável independente. Onde: R^2 = coeficiente de determinação; S_{yx} = erro padrão residual.

Table 2. Adjusted equations using the frequencies observed in scale logarithmic ($\ln(\hat{f}_i)$) as dependent variable and the central value (V_c) of the diametric class as independent variable. Where: R^2 = determination coefficient; S_{yx} = residual standard deviation.

Fragmento	Equação de regressão	R^2 (%)	S_{yx}
1	$\ln(\hat{f}_i) = 4,6081 - 0,1252 \times V_c$	99,05	0,1566
4	$\ln(\hat{f}_i) = 4,6321 - 0,1199 \times V_c$	95,11	0,3477
10	$\ln(\hat{f}_i) = 4,6859 - 0,1299 \times V_c$	99,10	0,1578

fragmento mais conservado foi o 14, no qual todos os descritores receberam nota 1 (ausência do descritor), somando seis pontos, e os fragmentos 19 e 7 foram os mais perturbados.

A presença de gado, a presença humana e o corte seletivo de lenha foram os descritores de maior impacto para os fragmentos estudados. Vestígios destes descritores foram verificados respectivamente em 77; 59 e 59% dos fragmentos visitados. Borges et al. (2004) verificaram a presença de vestígios de animais domésticos em 50% dos fragmentos visitados quando realizaram um inventário em áreas dispersas entre plantios de *Eucalyptus* spp. em uma propriedade florestal no noroeste do Estado de Minas Gerais. Os autores recomendaram que estes fragmentos devem possuir alguma forma de barreira física para diminuir o impacto de animais domésticos sobre eles.

Ações de manejo para conservação destas áreas deverão obrigatoriamente agir na tentativa de mitigar os efeitos maléficos destes três descritores. A extração de lenha em fragmentos florestais é uma das principais pressões antrópicas verificadas em estudo de fragmentação.

O descritor presença de cipós apareceu apenas nos fragmentos 20, 19, 16 e 2. Observou-se pouco indício de fogo nas áreas. Acredita-se que esta resposta tenha sido influenciada pela época em que os fragmentos foram visitados, que coincidiu com o término das chuvas. Este descritor mostrou forte influência somente nos fragmentos 19 e 7. Batalha (2001), estudando a vegetação de um trecho entre os municípios de Coxim/MS e Mineiros/GO, utilizou os descritores propostos por Tans (1974) para avaliar o estado de conservação de dezessete sítios que

compreendiam áreas de Cerrado Sentido Restrito, Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual e constatou que os agentes de maior degradação foram: o fogo e o corte de lenha, observado em doze dos dezessete fragmentos.

4. CONCLUSÕES

Os fragmentos revelaram distribuições de indivíduos em classes diamétricas decrescentes na forma de J-invertido. A distribuição em sete classes de diâmetro mostrou comunidades compostas principalmente por árvores pequenas, todas apresentaram mais de 90% dos indivíduos, com DAP menores do que 30 cm.

A maioria dos fragmentos revelaram distribuições desbalanceadas ao analisar os valores do quociente de De Liocurt, em 15 dos 22 fragmentos, houve tendência de taxas de recrutamento e mortalidade bastante variáveis. A maioria, dezenove fragmentos, apresentou problemas, com ausência de indivíduos em pelo menos uma classe diamétrica.

Os descritores qualitativos revelaram que a maioria dos fragmentos estão perturbados, apenas um fragmento foi considerado pelos descritores qualitativos como conservado. Os agentes de degradação mais preponderantes na área de estudo foram: a presença humana, o corte seletivo de lenha e a presença de gado.

STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 21/12/2007

AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

Christian Dias Cabacinha

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG,
Instituto de Ciências Agrárias, CP 135,
CEP 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil
e-mail: ccabacinha@yahoo.com.br

Selma Simões de Castro

Programa de Pós-graduação em
Ciências Ambientais – CIAMB,
Universidade Federal de Goiás – UFG,
Campus Samambaia, Bloco ICB4,
CP 131, CEP 74.001-970, Goiânia, GO, Brasil
e-mail: selma@iesa.ufg.br

REFERÊNCIAS

- Alves Júnior FT, Lins CF, Brandão S, Rocha KD, Silva JT, Maragon LC et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de mata atlântica, Recife-PE. *Cerne* 2007; 13(1):83-95.
- Assmann E. *The principles of forest yield: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands*. Braunschweig: Pergamon; 1970.
- Ayres M, Ayres Júnior M, Ayres DL, Santos AS. *BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília CNPq; 2003.
- Batalha MA. *Caracterização estrutural da comunidade vegetal no trecho Coxim-Mineiros (Projeto Corredor Cerrado Pantanal) e sua associação a descritores remotos*. 2001. Relatório técnico.
- Borges LFR, Scolforo JRS, Oliveira AD, Mello JM, Acerbi Júnior FW, Freitas GD. Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e da paisagem. *Cerne* 2004; 10: 23-38.
- Castro SS, Barbalho MGS, Marinho GV, Campos AB, Salomão FXT, Vechiato A. Condicionantes geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de uso e manejo dos solos na circulação hídrica na alta bacia do rio Araguaia (GO/MT). In Couto EG, Bueno JF, organizadores. *Os descaminhos do uso da água na agricultura brasileira*. Cuiabá; 2004b. p. 408-448.
- Castro SS, Xavier LS, Barbalho MGS, organizadores. *Atlas geoambiental das nascentes dos rios Araguaia e Araguainha: condicionantes dos processos erosivos lineares*. Goiânia: SEMARH; 2004a.
- Durigan ME. *Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Onbrófila Mista em São João do Triunfo – PR* [dissertação]. Universidade Federal do Paraná; 1999.
- Felfili JM. Diameter and height distributions of a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). *Revista Brasileira de Botânica* 1997; 20: 155-162. doi:10.1590/S0100-84041997000200006
- Felfili JM. Distribuição de diâmetros de quatro áreas de cerrado sensu stricto na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. In Felfili JM, Silva Júnior MCS, organizadores. *Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco*. Brasília: UnB; 2001.
- Fidelis AT, Godoy SAP. Estrutura de um cerrado stricto sensu na gleba cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 2003; 17: 531-539.
- Gauto OA. *Análise da dinâmica e impactos da exploração sobre o estoque remanescente (por espécies e por grupos de espécies similares) de uma Floresta Estacional Semidecidual em Misiones, Argentina* [dissertação]. Universidade Federal do Paraná; 1997.
- Harper JL. *Population biology plants*. London: Academic; 1990.
- Husch B, Miller CI, Beers TW. *Forest mensuration*. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 1982.
- Leak W. Na expression of diameter distribution for unbalanced, uneven-aged stands and forests. *Science* 1964; 10(1): 39-50.
- Loetsch F, Zöhner F, Haller KE. *Forest inventory*. München: BVL Verlagsgesellschaft; 1973. v. 2.
- Longhi SJ. *A estrutura de uma floresta natural de Araucária angustifolia (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil* [dissertação]. Universidade Federal do Paraná; 1980.
- Machado AS, Bartoszek ACPS, Oliveira EB. Estudo da estrutura diamétrica para *Araucaria angustifolia* em florestas naturais na região sul do Brasil. *Floresta* 1998; 26(1/2):59-70.
- Meira Neto JAA, Martins FR. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 2003; 27: 459-471. doi.org/10.1590/S0100-67622003000400006
- Mesquita Júnior HN. *Análise temporal com sensor orbital de unidades fisionômicas de cerrado na Gleba Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga- SP)* [dissertação]. Universidade de São Paulo; 1998.
- Meyer AH, Ricknagel AB, Stevenson DD, Bartoo RA. *Forest management*. New York: The Ronald Press Company; 1961.
- Meyer HA. *Forest mensuration*. State College, Pa: Renns Valley Publishers; 1953.
- Meyer HA. Management without rotation. *Journal of Forestry* 1943; 41: 126-132.

- Meyer HA. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry* 1952; 52: 85-92.
- Myers N, Mittermeller RA, Mittermeller CG, Fonseca GAB, Kents J. Bioersivity hotspots for conservation priorities. *Nature* 2000; 403: 853-858. PMID:10706275. doi:10.1038/35002501
- Nunes YRF, Mendonça AVR, Botezelli L, Machado ELM, Oliveira-Filho ATO. Variações da fisionomia da comunidade arbórea em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica* 2003; 17(2): 213-229.
- Oliveira VA, Borges LC, Calil PM, Almeida LLC, Azevedo WR, Nogueira SAJ et al. *Diagnóstico agroambiental do entorno do Parque Nacional das Emas*: 1ª. fase – pedologia, aptidão agrícola e uso das terras. Goiânia: Agência Rural; 2003. Documentos, no. 02.
- Oliveira-Filho AT, Mello JM, Scolforo JRS. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). *Plant Ecology* 997; 131: 45-66.
- Oliveira-Filho AT, Scolforo JRS, Mello JM. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 1994; 17: 167-182.
- Paula A, Silva AF, Marco Júnior P, Santos FAM, Souza AL. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 2004; 18(3): 407-423.
- Pizzato W. *Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR*: 1995 a 1998 [dissertação]. Universidade Federal do Paraná; 1999.
- Primack RB, Rodrigues E. *Biologia da conservação*. Londrina; 2001.
- Primavesi A. *Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais*. 2. ed. São Paulo: Nobel; 1986.
- Pulz FA. *Estudo da dinâmica e a modelagem da estrutura diamétrica de uma floresta semidecídua montana na região de Lavras-MG* [dissertação]. Universidade Federal de Lavras; 1998.
- Rambaldi DM, Oliveira DAS, organizadores. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. 2. ed. Brasília: MMA/SBF; 2005.
- Ribeiro JF, Walter BMT. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP. (Ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC; 1998.
- Schaaf LB, Figueiredo-Filho A, Galvão F, Sanquetta CR. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. *Revista Árvore* 2006; 30(2): 283-295.
- Scolforo JRS. *Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas*. Lavras: UFLA/FAEPE; 1998. Curso de especialização pós-graduação “*lato sensu*” por tutoria a distância – Manejo de florestas plantadas e nativas.
- Silva Júnior MC. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na reserva ecológica do IBGE, DF. *Cerne* 2005; 11: 147-158.
- Siminski A, Mantovani M, Reis MS, Fantini AC. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. *Ciência Florestal* 2004; 14(1): 21-33.
- Sokal RN, Rohlf FJ. *Biometry*. San Francisco: Freeman; 1981.
- Tans W. Priority ranking of biotic natural areas. *Michigan Botanical* 1974; 13: 31-39.