

DIVERSIDADE E SIMILARIDADE DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NATIVOS SITUADOS NA REGIÃO NORDESTE DE MINAS GERAIS

Christianne Riquetti Corsini¹, José Roberto Soares Scolforo², Antônio Donizette de Oliveira^{2*}, José Márcio de Mello², Evandro Luiz Mendonça Machado³

*Autor para correspondência: donizete@dcf.ufba.br

RESUMO: Nesse estudo foram amostrados 26 fragmentos de floresta nativa distribuídos em quatro Bacias hidrográficas da região nordeste de Minas Gerais, com o objetivo de analisar a similaridade florística existente entre 26 fragmentos florestais nativos inseridos em quatro bacias hidrográficas do nordeste do estado de Minas Gerais e a diversidade e equabilidade das fisionomias estudadas e dos grupos de fragmentos formados. Utilizou-se amostragem sistemática com unidades amostrais de 1000m² cada, onde a área amostral variou de 1 a 6 ha, conforme a área do fragmento. Foram mensurados a circunferência a 1,30 m do solo (CAP) e a altura total e coletado material botânico de todos os indivíduos com CAP maior ou igual a 15,7cm. Formaram-se seis grupos florísticos de acordo com o coeficiente de similaridade de Sorensen, sendo que em quatro deles houve associação de mais de uma fisionomia, evidenciando regiões de transição dentro da área. O índice de diversidade de Shannon, variou de 2,236 na Floresta Estacional Decidual a 4,523 na Floresta Estacional Semidecidual. Os valores máximo e mínimo da equabilidade medida pelo índice de Pielou foram de 0,850 e 0,616, respectivamente. O grupo florístico 2 (Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado sensu stricto) apresentou o maior valor médio de diversidade (3,585) e equabilidade (0,750), e o grupo 1 (Floresta Estacional Decidual) apresentou os menores valores (H': 2,426 e J': 0,687).

Palavras-chave: equabilidade, fisionomias florestais, grupos florísticos

DIVERSITY AND SIMILARITY OF NATIVE FOREST FRAGMENTS LOCATED IN THE NORTHEAST REGION OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: In this study 26 distributed fragments of native forest in four located hydrographical Basins in the northeast region of Minas Gerais had been showed, with the purpose of analyzing the floristic similarity exists between 26 forest fragments native inserted in four basins in the northeast of the state of Minas Gerais and the diversity and evenness of physiognomies studied and groups of fragments formed. Systematic sampling with units was used shows of 1000 m² each, where the sample area varied of 1 the 6 has, as the area I break up of it. We measured the circumference at 1.30m (CAP) and the total height and collected botanical material of all individuals with CAP greater or equal to 15.7 cm. Six groups were formed according to the floristic similarity coefficient Sorensen, with four groups there was an association of more than a physiognomy, showing regions of transition within the area. The Shannon diversity index, ranged from 2.236 in deciduous forest to 4.523 in Semideciduous Forest. The maximum and minimum values of evenness index Pielou were 0.850 and 0.616, respectively. The floristic group 2 (Semideciduous Forest and Cerrado sensu stricto) had the highest average value of diversity (3.585) and evenness (0.750), and group 1 (Deciduous Forest) had the lowest values (H': 2.426 and J': 0.687).

Key-words: wealth, equability, hydrographical Basins, forest formations.

1 INTRODUÇÃO

O processo de fragmentação afeta a organização das comunidades naturais, especialmente porque reduz a área de vida das espécies e altera as condições climáticas locais (BIERREGAARD; DALE, 1996). As pressões antrópicas sobre a vegetação nativa colocaram em risco a alta riqueza de espécies em Minas Gerais, que é resultado da grande diversidade de fisionomias vegetais que compõem os Biomas presentes no Estado: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (COSTA et al., 1998).

De 1987 a 1992, a utilização dos recursos florestais foi da ordem de 2.848.627,61 ha, sendo 60,38% representados por cobertura nativa e apenas 39,62% por florestas plantadas (CARVALHO, 1996). Segundo Scolforo e Carvalho (2006), no período entre 2003 e 2005 houve redução de 152.635 hectares na área ocupada com flora nativa no Estado de Minas Gerais.

Segundo Carvalho et al. (2005) é de extrema importância o estudo da diversidade biológica contida nos atuais fragmentos para avaliação dos potenciais de perdas

¹Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

²Universidade Federal de Lavras - Lavras, Minas Gerais, Brasil

³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Diamantina, Minas Gerais, Brasil

e conservação dos recursos naturais a longo prazo. Esses remanescentes têm um papel importante como corredores ecológicos, capazes de proporcionar o fluxo gênico entre populações isoladas, um fator tido como crítico para a conservação de muitas espécies (KAGEYAMA; GANDARA, 2000; SILVA; TABARELLI, 2000).

Dessa forma, o conhecimento das relações entre a composição florística e da diversidade dos ecossistemas é de suma importância no conhecimento de padrões florísticos de fragmentos ajudando na descrição e análise da flora das formações vegetais onde estão inseridos e na determinação da similaridade entre áreas.

Os objetivos desse estudo foram analisar a similaridade florística existente entre 26 fragmentos florestais nativos inseridos em quatro bacias hidrográficas do nordeste do estado de Minas Gerais e a diversidade e equabilidade das fisionomias estudadas e dos grupos de fragmentos formados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da área de estudo

A área de estudo compreende as Bacias Hidrográficas dos rios Jequitinhonha, Mucuri, Pardo e São Mateus, localizadas na região nordeste de Minas Gerais e compreende uma área de 9.882.500 ha. Nessa área foram amostrados 26 fragmentos florestais com o propósito de representar as diferentes fitofisionomias existentes nessas Bacias.

Os fragmentos estão identificados neste trabalho por meio de um código composto da letra inicial da Bacia a qual pertence e um número de identificação. A classificação fisionômica dos fragmentos foi obtida do Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais (SCOLFORO; CARVALHO, 2006) e os dados ambientais foram provenientes do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (CARVALHO; SCOLFORO, 2007). A localização dos fragmentos, bem como a classificação fisionômica e a caracterização ambiental dos mesmos consta na Tabela 1.

Tabela 1 – Localização dos fragmentos amostrados e a classificação fisionômica dos mesmos.

Table 1 – Location of the sampled fragments and their physiognomic classification.

Bacia hidrográfica	Município	Identificação do Fragmento	Fisionomia predominante**	Longitude	Latitude	Altitude média (m)	Precipitação média (mmm)	Temperatura média (°C)	Solo Predominante
São Mateus	Frei Gaspar	S111	FES	40°50'07"	17°01'16"	338	905	24,7	Latossolo
Jequitinhonha	Araçuaí	J110	CSS	42°07'45"	16°08'33"	845	913	22,7	Cambissolo
Jequitinhonha	Aricanduva	J114	FED	42°15'51"	16°14'12"	467	906	23,8	Nitossolo
Jequitinhonha	Coronel Murta	J120	CSS	43°47'47"	17°20'50"	876	1187	20,9	Latossolo
Jequitinhonha	Fruta de Leite	J86	CSS	43°46'27"	17°17'56"	855	1187	20,9	Latossolo
Jequitinhonha	Itacambira	J96	CSS	42°22'11"	17°19'26"	1003	1035	21,8	Argissolo
Jequitinhonha	Itamarandiba	J13	CSS	41°13'32"	16°38'23"	857	932	22,2	Latossolo
Jequitinhonha	Jacinto	J135	CSS	42°46'05"	17°44'17"	944	1089	20,4	Latossolo
Jequitinhonha	Jenipapo de Minas	J20	FED	42°12'44"	17°07'22"	615	960	23,4	Argissolo
Jequitinhonha	Jequitinhonha *	J108	FES	41°26'47"	17°44'55"	571	1042	23,1	Latossolo
Jequitinhonha	Jequitinhonha *	J109	CC	42°17'00"	15°59'20"	890	950	21,8	Cambissolo
Jequitinhonha	Leme do Prado	J10	FES	40°26'19"	17°44'29"	220	946	25,5	Latossolo
Jequitinhonha	Minas Novas	J14	FED	42°06'37"	16°54'39"	354	876	24,4	Argissolo
Jequitinhonha	Olhos d' água *	J11	FES	41°38'50"	16°07'41"	876	891	22,3	Latossolo
Jequitinhonha	Olhos d' água *	J12	CSS	42°17'00"	16°36'15"	777	921	23,8	Latossolo
Jequitinhonha	Salinas *	J16	FES	40°21'33"	16°08'20"	214	839	25,6	Argissolo
Jequitinhonha	Salinas *	J21	CSS	42°45'53"	17°09'57"	898	1054	21,6	Cambissolo
Jequitinhonha	São G. do Rio Preto	J139	FES	42°31'43"	17°52'40"	873	1101	20,7	Latossolo
Jequitinhonha	Turmalina	J15	CSS	43°16'10"	16°55'00"	915	1081	20,5	Cambissolo
Mucuri	Águas Formosas	M140	CSS	42°21'05"	15°06'11"	985	867	21,9	Latossolo
Mucuri	Nanuque	M134	CC	42°49'09"	17°24'05"	823	1077	21,7	Cambissolo
Mucuri	Teófilo Otoni	M112	FES	43°23'51"	17°59'35"	825	1236	20,2	Cambissolo
Pardo	Indaibira	P119	CSS	42°09'52"	15°28'48"	887	618	21,8	Latossolo
Pardo	Montezuma	P94	CC	42°29'52"	15°35'49"	963	907	22,3	Cambissolo
Pardo	Ninheira	P115	FES	41°34'49"	15°24'08"	851	860	22,1	Cambissolo
Pardo	Rio Pardo de Minas	P95	FES	41°04'31"	18°04'31"	538	1051	23,2	Latossolo

* Fragmentos situados no mesmo município, mas em propriedades diferentes.

** FES: Floresta Estacional Semidecidual; FED: Floresta Estacional Decidual; CSS: Cerrado sensu stricto; CC: Campo cerrado

2.2 Amostragem e coleta de variáveis dendrométricas

Utilizou-se o procedimento de amostragem sistemático com parcelas de 1000 m² (10x100 metros). O número de parcelas lançadas em cada fragmento foi relativo ao seu tamanho, sendo a intensidade amostral de uma parcela a cada 15 ha (Tabela 2). Assim, a distância entre unidades amostrais também variou conforme o tamanho do fragmento. Mediram-se a altura e a circunferência a altura de 1,3 m (CAP) de todas as árvores cuja CAP foi igual ou superior a 15,7 cm.

Coletou-se material botânico de todos os indivíduos e as exsicatas foram encaminhadas ao herbário da Universidade Federal de Lavras para identificação por especialistas, que usaram como referência Angiosperm Phylogeny Group (JUDD et al., 1999).

Tabela 2 – Informações sobre a intensidade amostral nos fragmentos.

Table 2 – Information on the sampling intensity in the fragments

Fragmento	Área do fragmento (ha)	Número de parcelas	Área amostral (ha)	Área amostral (%)
J10	4922,10	60	6,0	0,12
J15	1557,41	52	5,2	0,33
J14	931,93	39	3,9	0,42
J108	824,15	50	5,0	0,61
P115	560,54	10	1,0	0,18
J13	488,26	36	3,6	0,74
J109	408,97	20	2,0	0,49
J20	406,89	15	1,5	0,37
P95	364,73	20	2,0	0,55
M134	311,05	10	1,0	0,32
J135	308,53	10	1,0	0,32
J96	307,30	22	2,2	0,72
J86	284,55	30	3,0	1,05
J110	209,73	16	1,6	0,76
P94	201,07	14	1,4	0,70
J21	191,41	15	1,5	0,78
J139	180,19	15	1,5	0,83
P119	156,57	15	1,5	0,96
J16	143,98	20	2,0	1,39
S111	141,89	10	1,0	0,70
J114	118,02	13	1,3	1,10
J120	114,07	10	1,0	0,88
J12	111,90	21	2,1	1,88
J11	87,67	25	2,5	2,85
M112	78,86	10	1,0	1,27
M140	20,59	10	1,0	4,86
Total	13432,39	568,00	56,80	0,42

2.3 Similaridade florística

A vegetação foi estratificada em relação ao padrão florístico predominante, agrupando-se os fragmentos por meio da similaridade de espécies existente entre eles. Calculou-se o coeficiente de Sorensen a partir de uma matriz binária com dados florísticos de cada fragmento. Segundo Kent e Coker (1992), esse quociente é preferido por fornecer pesos para as espécies mais comuns.

Após definir a medida de similaridade a ser utilizada, a etapa seguinte foi usar uma técnica de agrupamento para formação dos grupos. Para isso, utilizou-se o algoritmo de médias ponderadas (UPGMA - Unweighted Pair-Groups Method Average) como medida de ligação entre os fragmentos. O resultado final desse procedimento foi expresso por meio de um gráfico tipo dendrograma, e os grupos de fragmentos formados foram estipulados a partir de um corte de 25% no nível de informação no eixo x do dendrograma. Segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) nesse nível de corte já ocorre a fusão de grupos semelhantes. A análise de agrupamento foi realizada por meio do programa PC-ORD versão 4.14 (MCCUNE; MEFFORD, 1999).

2.4 Diversidade e equabilidade

Calcularam-se os índices de diversidade de Shannon-Wiener (LUDWIG e REYNOLDS, 1988) e de equabilidade de Pielou (POOLE, 1974) para analisar a variação das espécies dentro da área estudada, com vistas a uma melhor compreensão da distribuição das espécies presentes nas Bacias. Para Odum (1988) a diversidade de grupos está associada a uma relação entre o número de grupos (riqueza) e a distribuição do número de indivíduos entre os grupos (equabilidade). Esta definição está explicitada nos índices de Shannon e de Pielou, que conjugam estas duas variáveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da similaridade florística

A Figura 1 mostra os resultados do agrupamento obtido com base no coeficiente de Sorensen, o qual proporcionou a formação de seis grupos floristicamente semelhantes (Tabela 3). O grupo florístico 1 com 83 espécies foi formado pelos três fragmentos de Floresta Estacional Decidual, sendo que dezoito delas foram comuns

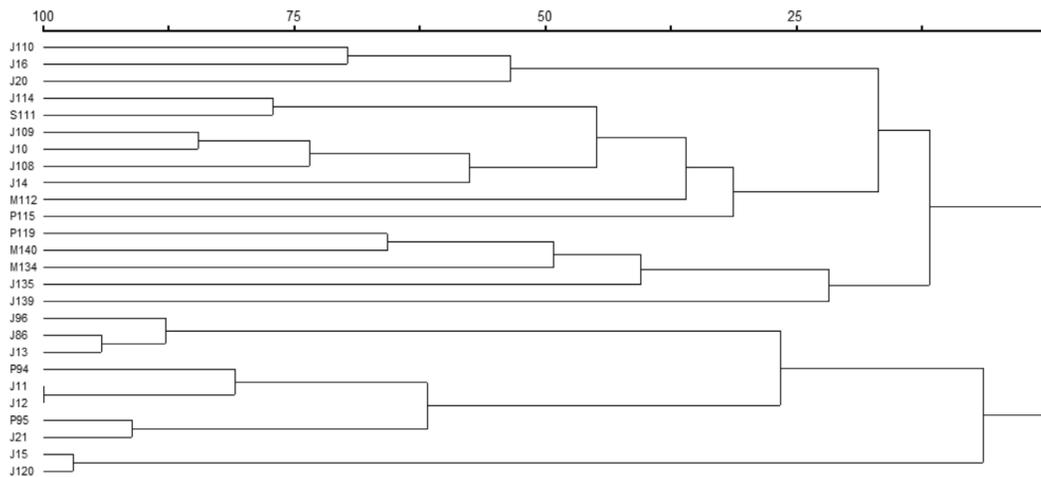


Figura 1 – Dendrograma de Similaridade florística obtido para as espécies presentes nos 26 Fragmentos, utilizando o método de medias ponderado por grupo (UPGMA).

Figure 1 – Dendrogram of floristic similarity obtained for the species present in 26 fragments, using the method of averages weighted by group (UPGMA).

na associação de pelo menos dois fragmentos. Entretanto, apenas três espécies ligaram todos os fragmentos desse grupo: *Deguelia costata* (Benth.) Az.-Tozzi, *Machaerium acutifolium* Vogel e *Myracrodruon urundeuva* Allemão. As espécies *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith, *Combretum leprosum* Mart., *Eugenia uniflora* L., *Capparis yco* Mart. e *Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier, também merecem destaque, pois não ocorreram em nenhum dos demais fragmentos estudados. Para Leitão-Filho (1982) os elementos exclusivos caracterizam determinados tipos florestais e os elementos de interpenetração auxiliam no estabelecimento dos limites de cada formação. Dessa forma, a análise desses dois componentes é relevante, auxiliando na discriminação dos grupos.

Entre os fragmentos do grupo florístico 2 ocorreram 230 espécies comuns entre si, considerando a combinação de, no mínimo, dois fragmentos, sendo que apenas a espécie *Roupala montana* Aubl. é comum a todos eles. De acordo com o dendrograma, os fragmentos J114 e S111 demonstraram alta similaridade, pois só poderão ser dissociados com um corte depois de 75% no nível de informação, sendo que entre esses dois fragmentos ocorreram 34 espécies comuns com destaque para *Trichilia pallida* Sw., *Nectandra oppositifolia* Nees, *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin e *Croton celtidifolius* Baill. que ocorreram unicamente nesses fragmentos.

Outro sub-grupo coeso foi formado pelos fragmentos J10, J108 e J109 que também requerem um corte rigoroso no eixo x para serem separados. Entre esses

fragmentos houve 36 espécies em comum, destacando-se *Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira, *Licania kunthiana* Hook.f., *Cupania emarginata* Cambess., *Ilex theezans* Mart. ex Reissek, *Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre, *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima, *Sapium glandulosum* (L.) Morong, *Ternstroemia brasiliensis* Cambess., *Schefflera calva* (Cham.) Frodin & Fiaschi, *Simarouba amara* Aubl. e *Jacaranda cuspidifolia* Mart. ex A.DC., que foram exclusivas dos mesmos. Esse resultado mostra que o fragmento J108, apesar de estar inserido dentro das Florestas Estacionais Semidecíduais, sofre pressão do Cerrado sensu stricto dado a grande semelhança florística apresentada.

No grupo florístico 3 ocorreram 60 espécies comuns na combinação de pelo menos dois fragmentos. As espécies que associaram os 4 fragmentos foram *Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng. e *Melanoxylon brauna* Schott, sendo que essa última teve maior impacto na ligação dos fragmentos, uma vez que sua única ocorrência fora das Florestas Estacionais Semidecíduais foi no fragmento P119.

O grupo florístico 4 é composto apenas do fragmento J139 (Floresta Estacional Semidecidual), demonstrando que ele possui composição florística distinta dos demais fragmentos. Ocorreram 24 espécies exclusivas, o que representa 16,90% do total de espécies desse fragmento.

Entre os fragmentos do grupo 5 ocorreram 72 espécies comuns, sendo que a associação de todos os fragmentos do grupo 5 se deu por meio de 12 espécies:

Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev, *Byrsonima coccolobifolia* Kunth, *Caryocar brasiliense* Cambess., *Dalbergia miscolobium* Benth., *Enterolobium gummiferum* (Mart.) J.F.Macbr., *Eugenia dysenterica* DC., *Hymenaea stignocarpa* Mart. ex Hayne, *Lafoensia pacari* A.St.-Hil., *Machaerium opacum* Vogel, *Plathymenia reticulata* Benth., *Qualea grandiflora* Mart., e *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. que foram de ampla distribuição em toda área estudada. Nesse grupo não ocorreu nenhuma espécie exclusiva, evidenciando a prioridade das espécies comuns na formação dos grupos pelo coeficiente de Sorensen.

Tabela 3 – Grupos de fragmentos formados com base no coeficiente de Sorensen.

Table 3 – Groups of fragments formed based on the coefficient of Sorensen.

Grupos	Fragmentos	Município	Fisionomia predominante
1	J110	Araçuaí	Floresta Estacional Decidual
	J16	Salinas	Floresta Estacional Decidual
	J20	Jenipapo de Minas	Floresta Estacional Decidual
2	J114	Aricanduva	Floresta Estacional Semidecidual
	S111	Frei Gaspar	Floresta Estacional Semidecidual
	J109	Jequitinhonha	Cerrado sensu stricto
	J10	Leme do Prado	Cerrado sensu stricto
	J108	Jequitinhonha	Floresta Estacional Semidecidual
	J14	Minas Novas	Cerrado sensu stricto
	M112	Teófilo Otoni	Floresta Estacional Semidecidual
	P115	Ninheira	Floresta Estacional Semidecidual
3	P119	Indaiaibira	Cerrado sensu stricto
	M140	Águas Formosas	Floresta Estacional Semidecidual
	M134	Nanuque	Floresta Estacional Semidecidual
	J135	Jacinto	Floresta Estacional Semidecidual
4	J139	São Gonçalo do Rio Preto	Floresta Estacional Semidecidual
	J96	Itacambira	Cerrado sensu stricto
	J86	Fruta de Leite	Campo cerrado
	J13	Itamarandiba	Cerrado sensu stricto
5	P94	Montezuma	Cerrado sensu stricto
	J11	Olhos d'água	Cerrado sensu stricto
	J12	Olhos d'água	Cerrado sensu stricto
	P95	Rio Pardo de Minas	Campo cerrado
	J21	Salinas	Cerrado sensu stricto
	J15	Turmalina	Campo cerrado
6	J120	Coronel Murta	Cerrado sensu stricto

O grupo florístico 6 foi formado pelos fragmentos J15 (Campo cerrado) e J120 (Cerrado sensu stricto). Entre esses fragmentos ocorreram 26 espécies comuns, sendo que 15 delas são de ampla distribuição nas Bacias. Esse

grupo foi o mais coeso, pois a sua dissolução só ocorrerá com um corte perto de 100% no eixo x do dendrograma.

Esses resultados indicam que os laços florísticos que unem os fragmentos são determinados de forma mais contundente pela composição florística do que pela classificação quanto à fisionomia predominante. Isto mostra que a sobreposição e translocação de elementos permitem a formação de vegetações miscigenadas, apesar da fisionomia aparentemente uniforme.

A distribuição geográfica dos grupos pode ser visualizada na Figura 2. De uma forma geral, os grupos estão distribuídos no sentido longitudinal do mapa, sendo que no eixo central ocorre a dispersão de grupos de diferentes tipos fisionômicos. Essa distribuição sugere que a região compreendida entre as longitudes 42°49'09" (J15) e 42°07'45" (J21), possui características geo-climáticas que favorecem a distribuição de espécies de diversas formações vegetais. Esse comportamento caracteriza regiões de transição, onde a pressão que as fisionomias exercem entre si influencia no padrão florístico dessas áreas.

Além da influência das formações vegetais adjacentes, a composição florística, de forma geral, pode ser influenciada por vários fatores em diferentes escalas. Segundo Ivanauskas (2002), as formações florestais refletem as condições ambientais do meio, permitindo a existência permanente de uma comunidade, e com a qual, cada população interage. Dessa forma, os limites entre os grupos formados talvez não seja apenas resultado dos aspectos fisionômicos, florísticos e estruturais, mas também dos fatores abióticos determinantes de cada uma das formações florestais.

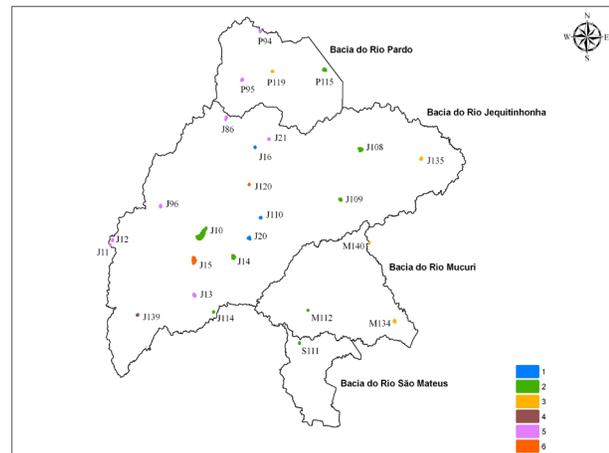


Figura 2 – Localização geográfica dos grupos de fragmentos de acordo com o coeficiente de similaridade de Sorensen.

Figure 2 – Geographical location of groups of fragments according to the Sorensen similarity coefficient.

3.2 Análise da diversidade e equabilidade

3.2.1 Na área estudada

A amplitude do índice de diversidade de Shannon nas Bacias foi de 2,236 (J16, Floresta Estacional Decidual) a 4,523 (J114, Floresta Estacional Semidecidual) e a variação do índice de equabilidade de Pielou foi de 0,616 (J16) a 0,850 (J114) (Tabela 4). De modo geral, as Florestas Estacionais Semidecíduais apresentaram os maiores valores, obtendo-se uma média de 3,373 (H') e 0,770 (J').

Tabela 4 – Comportamento dos índices de Diversidade e Equabilidade, nos fragmentos estudados.

Table 4 – Behavior shown by indicators of Diversity and equability, in the studied fragments.

Fragmento	N	n	H'	J'
J114	2308	204	4,523	0,850
J108	9104	221	4,130	0,765
J139	1979	142	4,003	0,808
M112	1051	98	3,791	0,829
J15	2591	103	3,564	0,769
J10	16276	140	3,537	0,717
J12	3403	70	3,371	0,793
J109	2830	104	3,320	0,715
J11	3709	72	3,281	0,767
J96	1420	57	3,206	0,793
J135	621	46	3,193	0,834
S111	882	66	3,158	0,754
P119	2251	86	3,128	0,702
J13	3480	55	3,023	0,754
J120	3657	47	2,950	0,766
P94	1227	45	2,861	0,752
J86	1385	33	2,759	0,789
P115	1746	45	2,707	0,711
J14	4078	56	2,647	0,657
M134	1051	68	2,644	0,627
M140	757	32	2,630	0,759
P95	405	28	2,612	0,784
J110	1264	32	2,541	0,733
J20	1384	34	2,502	0,709
J21	1404	37	2,478	0,686
J16	3163	38	2,236	0,619

Onde: N – número de indivíduos, n – número de espécies, H' - índice de Shannon e J' - Equabilidade de Pielou

Segundo Dias (2005), altos valores dos índices de diversidade e equabilidade indicam comunidades mais uniformes, onde a dominância de um ou poucos grupos é mais atenuada. Por outro lado, os valores de diversidade encontrados nos fragmentos P115, M134 e M140 não corresponderam aos resultados obtidos por outros autores para as Florestas Estacionais Semidecíduais (LOPES et al., 2002; SILVA et al., 2004; MACHADO et al., 2004; IMANA-ENCINAS et al., 2007) onde os índices de Shannon encontrados foram superiores a 3,500, o que indica que esses fragmentos podem ter sofrido algum tipo de intervenção antrópica. Segundo Carvalho e Marques-Alves (2008), distúrbios freqüentes são representativos e alteram a vegetação, sua distribuição de espécies, abundância e estágio sucessional.

Já os fragmentos de Floresta Estacional Decidual (J16, J20 e J110) apresentaram os menores valores de diversidade, juntamente com um fragmento de Cerrado sensu stricto (J21), localizado no mesmo município do fragmento J16. A média de valores encontrados foi 2,426 (H') e 0,687 (J'). Esses resultados permitem inferir que poucas comunidades predominam no padrão florístico dessas populações. Segundo Gentry (1995) as Florestas Estacionais Decíduais são menos diversas, podendo apresentar menos da metade das espécies arbóreas encontradas em outras florestas tropicais. Mas, realizando-se comparações com outros estudos, comprova-se que os fragmentos estudados apresentaram baixa diversidade florística. Por exemplo, Gomide (2004) estudou a diversidade e equabilidade de fragmentos de Florestas Estacionais Decíduais situados na Bacia do rio São Francisco e encontrou valores médios de 3,030, para o índice de Shannon e 0,785, para a equabilidade de Pielou. Santos et al. (2007) estudaram a florística e a estrutura de um remanescente de Floresta Estacional Decidual localizado no Parque Municipal da Sapucaia no município de Montes Claros e encontrou valores de 3,3 para H' e de 0,8 para J' .

Os fragmentos de Cerrado sensu stricto apresentaram uma média de 3,072 (H') e 0,736 (J'). O valor do índice de diversidade de Shannon (H') foi similar ao encontrado em outros levantamentos em áreas de Cerrado sensu stricto (SAPORETTI Jr. et al., 2003; FIDELIS; GODOY, 2003; ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004), que em geral apresentam o H' em torno de 3,00. O fragmento com maior diversidade foi o J10, contudo a equabilidade foi inferior à média encontrada nessa fisionomia, podendo-se inferir que

poucas comunidades predominam no padrão florístico desse fragmento.

Nos fragmentos de Campo cerrado os valores médios foram de 2,978 e 0,791 para os índices de Shannon e Pielou, respectivamente. Os resultados encontrados para os parâmetros de diversidade só foram maiores que os valores obtidos para as Florestas Estacionais Deciduais, entretanto o índice de equabilidade foi o maior entre todas as fisionomias mencionadas. O fragmento J15 se destacou situando-se em quinto lugar na Tabela 3, elevando o valor da média da diversidade. Contudo, em relação à equabilidade, os fragmentos dessa fisionomia apresentaram valores acima de 0,76 demonstrando maior equilíbrio entre o número de espécies e indivíduos, o que reduz a dominância ecológica entre as populações. Esse fato pode significar um maior grau de conservação desses remanescentes em comparação às demais fisionomias avaliadas nesse estudo.

3.2.2 No grupo florístico 1

Os índices de diversidade de Shannon para os fragmentos variaram de 2,236 (J16) a 2,541 (J110). O fragmento com a menor diversidade foi J16, com 0,184. A equabilidade de Pielou apresentou os seguintes valores: 0,619 (J16); 0,709 (J20) e 0,733 (J110). Os valores encontrados foram os menores encontrados para toda área estudada demonstrando que as Florestas Estacionais Deciduais possuem índices de diversidade menores em relação às demais fitofisionomias analisadas. O fragmento J16 do município de Salinas apresentou o menor índice de Equabilidade, indicando uma desproporção entre as espécies quanto ao número de indivíduos. Isso sugere que existe uma predominância de algumas espécies, o que propicia um desequilíbrio nessa vegetação.

As espécies com um grande número de indivíduos e que provocaram um baixo valor deste parâmetro no fragmento J16 foram: *Combretum leprosum* Mart. (1166) e *Myracrodruon urundeuva* Allemão (588) que representaram 55,46% do número de indivíduos. Essas espécies promoveram a redução da diversidade e o aumento do número de espécies raras, o que pode ser exemplificado por 7 espécies que tiveram apenas um representante.

3.2.3 No grupo florístico 2

Os índices de Shannon variaram de 2,647 (J14) a 4,523 (J114) e a equabilidade de Pielou apresentou valores

no intervalo de 0,657 (J14) até 0,850 (J114), indicando haver disparidade de comportamento dentro desse grupo, demonstrando que a estrutura das populações é variável entre os fragmentos. O fragmento de maior diversidade e equabilidade foi o J114, onde ocorreram 2.308 indivíduos distribuídos em 204 espécies. Em contrapartida, no fragmento J14 foram amostrados 4.078 indivíduos que estão distribuídos em 56 espécies, sendo que as espécies *Rourea induta* Planch. (979), *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (402), *Jacaranda macrantha* Cham. (390) e *Machaerium brasiliense* Vogel (333) representam 51,6% do total de indivíduos.

3.2.4 No grupo florístico 3

Os valores de Shannon variaram de 2,630 (M140) a 3,193 (J135) e o fragmento J135 apresentou o maior valor (0,834) para o índice de equabilidade. Nesse fragmento, foram amostrados 621 indivíduos em 46 espécies, o que propiciou uma elevada equabilidade.

Por outro lado, o fragmento M134 alcançou o menor valor de equabilidade (0,627) e um dos menores valores de diversidade (0,644). Esses resultados foram próximos aos das Florestas Estacionais Deciduais, indicando que o comportamento das espécies mostra dominância ecológica entre as populações do fragmento. A espécie *Astronium fraxinifolium* Schott ex Spreng. com 422 indivíduos predominou nesse fragmento, representando 40,16% de um total de 1.051 indivíduos. Já o fragmento M140 apresentou a menor diversidade de acordo com Shannon (2,630), sendo que nesse fragmento ocorreu o menor número de espécie do grupo (32).

3.2.5 No grupo florístico 4

O fragmento J139 apresentou valores elevados de diversidade e equabilidade, comparando-se com os demais fragmentos estudados. O índice de Shannon (4,003) foi o terceiro maior de acordo com a Tabela 3. Já o índice de equabilidade foi o quarto maior com 0,808. Nesse fragmento ocorreram 1.979 indivíduos, distribuídos em 142 espécies.

Reis et al. (2007) estudaram a diversidade de quatro fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual situados na zona da mata mineira e encontraram valores para o índice de Shannon que variaram de 3,91 a 4,7. Considerando esses valores, pode-se inferir que o fragmento J139 apresentou uma diversidade compatível com a fisionomia.

3.2.6 No grupo florístico 5

Neste grupo florístico os valores de diversidade de Shannon variaram de 2,478 (J21) a 3,371 (J12) e o índice de equabilidade de Pielou situou-se na faixa de 0,686 (J21) a 0,793 (J96). De acordo com esses resultados o fragmento J21 apresentou a menor diversidade e equabilidade do grupo. Nesse fragmento ocorreram 37 espécies, sendo que *Dalbergia miscolobium* Benth., *Plathymenia reticulata* Benth. e *Bowdichia virgilioides* Kunth somaram 756 indivíduos, o que representa 53,85% do total.

Já os fragmentos J12 e J96 tiveram os maiores valores de diversidade e ambos apresentaram o mesmo valor de equabilidade (0,793). De acordo com o índice de Shannon o fragmento com maior diversidade foi o J12, onde ocorreram 70 espécies. Já em relação ao índice de Simpson o fragmento J96 possui a maior diversidade do grupo com 57 espécies.

3.2.6 No grupo florístico 6

Nos fragmentos J120 e J15 os valores do índice de Shannon foram de 2,950 e 3,564, respectivamente. Já em relação à equabilidade, os valores variaram de 0,799 (J120) a 0,769 (J15). A amplitude alcançada para os índices de diversidade foi elevada, enquanto que para a equabilidade essa variação foi de apenas 0,0003. No fragmento J120 ocorreram 3.657 indivíduos em 47 espécies, sendo que a espécie *Machaerium dimorphandrum* Hoehne apresentou 1.587 indivíduos o que representou 43,40% dos indivíduos desse fragmento. Esses resultados contribuíram para a baixa equabilidade encontrada. Já o fragmento J15 apresentou 103 espécies representadas por 2.591 indivíduos.

4 REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, Feira de Santana, v.18, p.903-909, 2004.
- BIERREGAARD, R. O. Jr; DALE, V. H. Islands in a ever-changing sea: the ecological and socioeconomic dynamics of Amazonian rainforest IN: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R (Ed.). **Forest patches in tropical landscapes**. Washington: Island Press, p. 1996. p. 187-204.
- CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A., CURI, N.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M.A.L.; BOTEZELLI, L. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.2, p.329-345, abr.-jun. 2005.
- CARVALHO, J. C. Gestão florestal em Minas Gerais. In: LOPES, I. V.; BASTOS FILHO, G. S.; BILLEER, D.; BALE, M. (Orgs.). **Gestão ambiental no Brasil: experiência e sucesso**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- CARVALHO, L. M. T.; SCOLFORO, J. R. S.. **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais**. Lavras: Editora UFLA, 2007 (Atlas digital).
- CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de Cerrado sensu stricto na universidade estadual de Goiás-UEG, campus de Anápolis. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.1, p.81-90, 2008.
- COSTA, C. R. M.; HERRMANN, G.; MARTINS, C. S.; LINS, L. V.; LAMAS, I.R. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998.
- DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do parque estadual Carlos Botelho, SP/Brasil**. 2005. 184f. Tese (Doutorado em recursos florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado strico sensu na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v.17, n.4, p.531-539, 2003.
- GENTRY, A. H.. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: CHURCHILL, S. P.; BALSLEY, H.; FORERO, E.; LUTEYN, J. L. (Eds.). **Biodiversity and Conservation**

of Neotropical Montane Forests: Proceedings of Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium. New York: The New York Botanical Garden, 1995. p. 103-126

GOMIDE, L. R.. **Um modelo fitogeográfico para a bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais.** 2004. 244f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

IMAÑA-ENCINAS, J.; MACEDO, L. A.; PAULA, J. E. Florística e fitossociologia de um trecho da floresta estacional semidecidual na área do ecomuseu do cerrado em Pirenópolis, Goiás. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 308-320, jul./set. 2007.

IVANAUSKAS, N. M. **Caracterização da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte-MT.** 2002. 185f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A.; STEAVENS, P. F. **Plant systematics: a phylogenetic approach.** Massachusetts: Sinauer Associates, 1999. 464p.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Revegetação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2000. p.249-269.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach.** Chichester: J. Wiley, 1992. 363 p.

LOPES, P. W.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; MEIRA-NETO, J. A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing.** New York: J. Wiley, 1988. 337p.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R. A. T.; BORTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago,

Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PC-ORD. **Multivariate analysis of ecological data**, version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR, US. 1999

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Willey and Sons, 1974. 574 p.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

POOLE, R. W. **An introduction to quantitative ecology.** Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1974. 532p.

REIS, H.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; MELLO, J. M. Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de mata atlântica em Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 280-290, jul./set. 2007.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E.; NUNES, Y. R. F. Florística e estrutura de uma floresta estacional decidual, no Parque Municipal da Sapucaia, Montes Claros (MG). **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 248-256, jul./set. 2007.

SAPORETTI JR, A.; MEIRA NETO, J. A.; ALMADO, R. de P. Fitossociologia de cerrado sensu stricto no município de Abaeté, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 3, p. 413-419, 2003.

SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 2006. 288p.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, v. 404, p.72-74, 2000.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 397-405, 2004.

Recebido: 13 de julho de 2011; aceito: 11 de abril de 2013.

