

Abundancia, peso específico y diversidad funcional de un
fragmento del bosque estacional semi deciduo
de la **Región Central del Brasil**

José Imaña-Encinas¹
Milton Serpa de Meira-Junior²
Roberto Cervantes-Proaño³
Otacílio Antunes-Santana⁴

Resumen

Se estudió un fragmento de un bosque estacional semi deciduo de aproximadamente 10 ha, localizado en la hacienda Raio de Sol (15° 45' 54" S y 49° 04' 03" W) próxima a la ciudad de Pirenópolis (Goiás), en la bio región del Eco-Museo del Cerrado. Se distribuyeron sistemáticamente diez parcelas de 20 x 20 m. Se midieron todos los árboles vivos con DAP igual o superior a 5 cm. Se encontraron 742 individuos arbóreos, pertenecientes a 38 familias y 83 especies. Las familias de mayor riqueza florística fueron en el orden respectivo Leguminosae, Rubiaceae, Myrtaceae, Apocynaceae y Chrysobalanaceae. Las especies de mayor abundancia poblacional fueron *Protium heptaphyllum* (Aubl.)

Abstract

Abundance, specific weight and functional diversity of a fragment of seasonal semi deciduous forest of the Central Region in Brazil

A stand of a semi deciduous forest of the Raio de Sol's farm (15° 45' 54" S and 49° 04' 03" W) with 10 ha was studied. It is inserted into the bioregion of the Savannah EcoMuseum, state Goiás. For the survey, ten sample plots of 20 x 20 m each were systematically laid out. In these plots all living trees with DBH above 5 cm were measured. 742 individuals belonging to 83 species and 38 families were registered. The richest families in number

1. Profesor, CATIE; Turrialba, Costa Rica; jimana@catie.ac.cr
2. Candidato a Dr en el Programa de Postgrado en Ciencias Forestales, Universidad de Brasilia; Brasilia, Brasil.
- 3 Decanato Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas; Ecuador.
- 4 Departamento de Biofísica e Radiobiología, Universidade Federal de Pernambuco; Recife, Brasil.

Recibido: 24/08/2016
Aceptado: 01/11/2016

March (11,8 %), y *Tapirira guianensis* Aubl. (8,3 % de la población). 46 % de las especies mostraron poseer madera de dureza entre 0,61 y 0,75 g/cm³. Se identificaron seis grupos de diversidad funcional, grupo 1: formado por especies pioneras de dispersión autocoria, grupo 2: especies secundarias iniciales con dispersión zoocoria, grupo 3: especies secundarias tardías con dispersión zoocoria, grupo 4: especies pioneras y dispersión zoocoria, grupo 5: especies pioneras y dispersión anemocoria, y grupo 6: especies secundarias iniciales y tardías con dispersión anecoria.

Palabras clave: bosque seco de pendiente; sabana; composición florística; grupo ecológico funcional.

Introducción

Las comunidades arboladas estacionales, también conocidas como bosques secos, incluyen fitofisionomías forestales caracterizadas por diversos niveles de caducifolia durante la estación seca. En la región central brasileña, esos bosques se desarrollan en suelos particularmente propicios para la agricultura, razón por la cual fueron devastados; tanto que hoy en día es difícil imaginar, que en varias regiones del Brasil ese tipo de comunidad arbórea constituyó una densa cobertura vegetal dominante (Oliveira-Filho; Ratter, 2001). Además de la atractiva condición conferida por la fertilidad del suelo, los remanentes de esos bosques concentran especies de significativo valor comercial como *Aspidosperma* spp., *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Cedrela fissilis* Vell., *Tabebuia* spp. (Felfili; Silva Júnior, 2001), lo que acaba aún más la presión antrópica sobre esas comunidades vegetales.

Específicamente en el estado de Goiás las perturbaciones antrópicas sobre los ecosistemas forestales causaron profundas alteraciones en su cobertura vegetal, sobre todo en las últimas tres a cuatro décadas. Desde los años 2000 se vió una urgente necesidad de adoptar medidas para reducir el desbaste de esa formación forestal. La concepción de creación del Eco-Museo del Cerrado (Imaña et al, 2008) se encuadra en el contexto de esas acciones, una vez que se busca desde 1997 (Instituto Huah do Planalto Central, 2003) conciliar el crecimiento económico con la preservación y conservación ambiental de la cuenca hidrográfica del río Alto Corumbá, localizada en el estado de Goiás - Brasil.

El área geográfica del Eco Museo del Cerrado se extiende por los municipios goianos de Pirenópolis,

of species were Leguminosae, Rubiaceae, Myrtaceae, Apocynaceae and Chrysobalanaceae. The species with the highest density were *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March (11,8 %), and *Tapirira guianensis* Aubl. (8,3 % of the tree population). 46 % of the species showed to have wood density between 0,61 and 0,75 g/cm³. It was identified six ecological functional groups. group 1: pioneer species and autochory dispersion, group 2: initial secondary species and zoochory dispersion, group 3: secondary later species and zoochory dispersion, group 4: pioneer species and zoochory dispersion, group 5: pioneer species and anemochory dispersion, and group 6: initial and later secondary species with anechory dispersion.

Key words: slope dry forest; savannah; floristic composition; ecological functional group.

Corumbá, Cocalzinho, Abadiânia, Alexânia, Santo Antonio del Descuberto y Aguas Lindas, ocupando una superficie de 8 066 km² (Nóbrega; Imaña-Encinas, 2006) con una población aproximada de 240 mil habitantes. Se localiza entre los paralelos 15° 21' y 16° 21' sur y meridianos 48° 04' y 49° 14' oeste. Los siete municipios (cantones) que componen la bio región del eco-museo presentaron en las últimas décadas, una antropización del 58 %, siendo los bosques riparios y los bosques estacionales las comunidades vegetales más alteradas por la especie humana (Nóbrega; Imaña-Encinas, 2006).

La conducción de diversos levantamientos florísticos y de índole ecológica en esas comunidades vegetales, es de importancia fundamental para ofrecer subsidios que permitan contribuir con el conocimiento y la correspondiente ordenación y manejo de la preservación de esas áreas remanentes.

Dentro de ese contexto, el objetivo del presente estudio fue realizar el levantamiento florístico del componente arbóreo de un trecho del bosque estacional semi deciduo y definir los grupos funcionales de las especies, en un fragmento localizado en el municipio de Pirenópolis, estado de Goiás.

Material y métodos

El remanente forestal analizado se localiza en la región noroeste del Eco-Museo del Cerrado, en el municipio de Pirenópolis, Goiás. El levantamiento florístico del componente arbóreo fue realizado en un fragmento de aproximadamente 10 ha, situado a 15° 45' 54" S y 49° 04' 03" W (SAD 69), con altitud próxima a 810 m, en la hacienda Raio de Sol.

La vegetación del área de estudio, clasificada como bosque estacional semi deciduo queda contigua a las áreas del bosque ripario y de la sabana. Los suelos son profundos y bien drenados, probablemente con baja fertilidad natural y acidez acentuada. El clima del local, según la clasificación climática de Köppen, es del tipo AW, presenta dos estaciones bien definidas: una seca en el invierno, y una húmeda en el verano. La estación seca dura hasta cinco meses, de mayo a septiembre, con lluvias en los meses restantes. La precipitación media anual es de 1 500 mm. La temperatura media anual oscila entre 21,5 y 24,9 °C (Nóbrega; Imaña-Encinas, 2006).

En la pendiente del cerro, específicamente en el local del estudio, se demarcaron sistemáticamente y distanciadas en 80 m, dos franjas compuestas de cinco parcelas de 20 x 20 m cada una, también separadas en 80 m. Cada franja totalizó 2 000 m² que corresponde a un área de muestreo de 0,4 ha.

Todos los individuos arbóreos, incluyendo palmeras, con DAP igual o superior a 5 cm fueron identificados y medidos con una forcípula de 80 cm. Fueron excluidas del muestreo las lianas e individuos muertos. La identificación de las especies fue realizada in situ por un especialista en dendrología. Para algunos individuos se prepararon muestras botánicas para su posterior identificación en el Herbario de la Universidad de Brasilia (UB). Los individuos arbóreos fueron identificados por Familia, género y especie, haciendo uso del sistema APG III (Angiosperm Phylogeny Group III, 2009). Una curva especie-área fue diseñada para evaluar la representatividad del muestreo.

De cada especie fue extraída una muestra de madera, por medio del barreno de Pressler, con la intención de determinar el correspondiente peso específico (PE) también denominado densidad básica de la madera. Las muestras de madera pasaron por el proceso estándar del secado, determinando el valor correspondiente por la expresión:

$$PE: \frac{Ms}{Vs}$$

donde: Ms = masa seca en gramos (g) y Vv = volumen verde en centímetros cúbicos (cm³).

Se utilizó el método de inmersión siguiendo las normas de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003). En el punto de saturación se midió el volumen de madera por el principio de Arquímedes. Para la obtención de la masa seca, las muestras de madera saturada fueron pesadas y llevadas a una estufa de secado con temperatura de 105 ± 2° C.

Se colectó información bibliográfica del síndrome de dispersión de cada especie (DIS): anemocoria, autocoria y zoocoria; y el grupo ecológico de cada especie (GE): especie pionera, secundaria inicial, secundaria tardía y clímax. Con la información del peso específico de la madera, del síndrome de dispersión y del grupo ecológico, las especies fueron reunidas en grupos funcionales (GF) según la metodología propuesta por Díaz y Cabido (2001). Sobre la base de las informaciones cuantitativas (PE) y cualitativas (DIS y GE), fue estructurada la matriz de distancia propuesta por Pavoine et al. (2009), utilizando el programa ade4 en el software R project. A partir de la matriz de la distancia fue construido un dendrograma funcional (Legendre; Legendre, 2012) adoptando el nivel de corte de 0,5.

Resultados y discusión

Se encontraron 742 individuos distribuidos en 36 familias, 67 géneros y 83 especies, (Cuadro 1). Por falta de características botánicas cuatro individuos arbóreos, no pudieron ser identificados.

La curva especie-área (Figura 1) demostró que el muestreo fue satisfactorio y representó bien la variabilidad florística, una vez que mostró una tendencia a la estabilidad (inflexión de la curva) a partir del muestreo de un área de 3 600 m². La ecuación logarítmica correspondiente mostró un coeficiente de determinación significativo (R² = 0,98). La tendencia lineal mostró la concordancia con la curva especie-área, donde 3 600 m² pueden ser plenamente aceptados para interpretar correctamente la cobertura del muestreo.

Las familias que presentaron mayor riqueza de especies fueron Fabaceae (11 especies), Myrtaceae (7 especies), Rubiaceae (7 especies), Chrysobalanaceae (4 especies), Apocynaceae (4 especies). Esas seis familias con 40 especies contribuyeron con 48,19 % del total de las especies encontradas. Diecinueve familias (23 %) fueron representadas por una sola especie.

Lopes et al. (2002), Paula et al. (2002) y Silva et al. (2004) estudiando bosques estacionales semi deciduos indicaron a la familia Leguminosae como la de mayor riqueza. Silva et al. (2004) comentaron que la capacidad de fijar nitrógeno presentada por especies de esta familia puede ser considerada una buena estrategia de vida cuando los suelos que soportan a esos bosques en las laderas de los cerros presentasen baja fertilidad natural, como es el caso del área estudiada. La familia Leguminosae es extremadamente importante en la estructura de la vegetación arbórea en la región de las sabanas, siendo imprescindible su preservación considerando el rol que desempeñan en la dinámica poblacional de estas comunidades (Fidelis; Godoy, 2003).

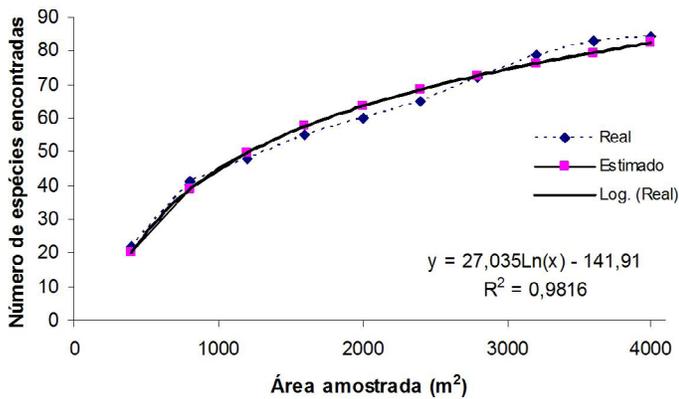


Figura 1. Curva especie-área de un trecho del bosque estacional semi deciduo en la hacienda Raio de Sol, Pirenópolis - Goiás.

Figure 1. Specie-area curve of a stretch of semi deciduous seasonal forest in the farm Raio de Sol, Pirenópolis - Goiás.

En un bosque estacional semi deciduo en Ibituruna (MG), Silva et al. (2003) describieron una considerable riqueza florística, 191 especies arbóreas con diámetro superior a 5 cm, siendo Fabaceae, Myrtaceae y Lauraceae las familias más ricas, para una área de muestreo de 1,04 ha. En estudio realizado en un bosque estacional semi deciduo en Minas Gerais, Lopes et al. (2002) constataron también una riqueza considerable, 121 especies (individuos con DAP superior a 4,8 cm), Leguminosae también fue la familia de mayor riqueza, seguida de Lauraceae, Rubiaceae y Flacourtiaceae, en un área de muestreo de 1 ha.

En el presente estudio, las familias Apocynaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Ebenaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae y Rubiaceae presentaron más de una especie por género (Cuadro 1). Los géneros más ricos en número de especies fueron *Aspidosperma*, *Licania*, *Terminalia* y *Myrcia*, con tres especies cada una.

Por el cociente de mezcla (CM = número de especies / número de individuos) propuesto por Lamprecht (1990), se obtuvo un valor de 0,11 indicando una baja heterogeneidad florística.

Las especies *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Amaioua guianensis*, *Licania octandra* y *Guettarda virbunoides* se destacaron por su abundancia y acumularon más de 30 % del total de los individuos arbóreos.

Entre las especies encontradas se pueden citar algunas de ocurrencia común con los bosques riparios: *Tapirira guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Callisthene major* y *Amaioua guianensis*, lo que confirma la influencia de ese ecosistema en el trecho vegetal arbóreo estudiado. Estudios realizados en bosques riparios del Distrito

Federal mostraron esas especies entre las principales (Sampaio et al., 1997; Sevilha et al., 2001).

En el sector estudiado fueron encontrados en algunas parcelas un número elevado de individuos jóvenes de *Virola sebifera* y ningún individuo adulto. Individuos adultos de esa especie fueron encontrados predominantemente próximos a las parcelas situadas en los puntos más altos de la pendiente.

Entre las especies de valor comercial que ocurren en el área de estudio se destaca *Astronium fraxinifolium*, especie declarada oficialmente como amenazada de extinción por la portaria nº 37-N de 03/04/1992 do IBAMA.

Algunas especies encontradas en el área de estudio, como *Alibertia macrophylla*, *Calophyllum brasiliense*, *Cheiloclinium cognatum*, *Emmotum nitens*, *Eugenia bracteata*, *Gomidesia regneliana*, *Protium brasiliense*, *Siparuna guianensis* y *Virola sebifera* sirven de fuente de alimento para la fauna silvestre, debido a la producción de semillas y frutos apreciados por varios representantes de esa fauna (Paula et al. 1996), y en consecuencia deben ser ampliamente preservadas.

En relación al peso específico de la madera, las especies fueron clasificadas en tres categorías: maderas livianas con peso específico hasta 0,60 g/cm³; maderas de dureza media, con PE entre 0,61 y 0,75 g/cm³; y maderas duras con PE superior a 0,75 g/cm³. 19 especies (23%) se mostraron poseer maderas livianas, 38 especies (46 %) ingresaron a ser clasificadas con maderas de dureza media, y 26 especies (31 %) se presentaron con maderas duras o pesadas. Consecuentemente casi que el 50 % de las especies posuyeron maderas de dureza media.

En el análisis del grupo ecológico (GE) 29 especies (35 %) pertenecen a la categoría de pioneras (P), 35 especies (42 %) a las secundarias iniciales (SI) y 19 especies (23 %) a las secundarias tardías (ST). La alta presencia de especies pioneras y secundarias iniciales, totalizando 77 %, demuestra que la comunidad arbolada se encuentra naturalmente en un típico estadio de crecimiento secundario inicial (Cuadro 1).

Según la clasificación de las especies por el atributo de la dispersión, 26 especies (31 %) pertenecieron a la categoría de las anemocorias, 5 especies (6 %) son autocorias, y 52 especies (63 %) hacen parte de la categoría zocoria. Anemocoria significa que la dispersión de los propágulos (semillas) de la especie se realiza por el viento, autocorias que las diásporas de las especies se dispersan por sus propios medios y zocorias cuando la dispersión es realizada por animales. En la comunidad observada, es muy probable que haya una alta población de insectos y animales pequeños que mantienen activa la biodiversidad del

Cuadro 1. Abundancia, peso específico y diversidad funcional de 83 especies arbóreas de un trecho del bosque estacional semi deceduo en la hacienda Raio de Sol, Goiás. Ni: densidad de muestreo; Abundancia: número de individuos por hectárea; PE: peso específico (g/cm³); GE: grupo ecológico; P: pionera; SI: secundaria inicial; ST: secundaria tardía; DIS: dispersión; ANE: anemocoria; AUTO: autocoria; ZOO: zoocoria; GF: grupo funcional.

Table 1. Abundance, specific weight and functional diversity of 83 tree species in a stretch of semi deciduous seasonal forest in the farm Raio de Sol, Goiás. Ni: sampling density; Abundance: number of individuals per hectare; PE: specific weight (g/cm³); GE: ecological group; P: pioneer; SI: lower secondary; ST: late secondary; DIS: dispersion; ANE: wind dispersion; AUTO: autochory; ZOO: zoochory; GF: functional group.

Especie	Familia	Ni (0,4 ha)	Abundancia (n/ha)	PE (g/cm ³)	GE	DIS	GF
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers et Benth. & Hook. f.	Opiliaceae	5	12	0,88	ST	Zoo	3
<i>Alibertia macrophylla</i> K.Schum.	Rubiaceae	22	55	0,78	SI	Zoo	2
<i>Alibertia vaccinioides</i> K.Schum	Rubiaceae	6	15	0,74	P	Zoo	4
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	30	75	0,98	SI	Zoo	2
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	10	25	0,86	SI	Ane	6
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	1	2	0,34	P	Auto	1
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	Fabaceae	3	7	0,88	SI	Ane	6
<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	2	5	0,92	SI	Ane	6
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	Apocynaceae	4	10	0,76	ST	Ane	6
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Apocynaceae	20	50	0,88	SI	Ane	6
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	10	25	0,95	ST	Ane	6
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (Allemão) K. Schum.	Malvaceae	2	5	0,37	P	Ane	5
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Fabaceae	8	20	0,87	SI	Ane	6
<i>Bowdichia virgilioides</i> H. B. & Kunth	Fabaceae	1	2	0,96	P	Ane	5
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	1	2	0,96	P	Zoo	4
<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	Malpighiaceae	22	55	0,72	P	Zoo	4
<i>Callisthene major</i> Mart.	Vochysiaceae	23	57	0,75	SI	Ane	6
<i>Calophyllum brasillense</i> Cambess	Plusiaceae	1	2	0,65	ST	Zoo	3
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) Schrader ex DC.	Fabaceae	1	2	0,81	SI	Ane	6
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	2	5	0,55	P	Zoo	4
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C. Smith	Celastraceae	2	5	0,82	SI	Zoo	2
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	6	15	0,73	SI	Zoo	2
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll. Arg.	Rubiaceae	4	10	0,51	SI	Zoo	2
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	9	22	0,51	P	Auto	1
<i>Diospyros hispida</i> A. DC. var. camporum Warm.	Ebenaceae	5	12	0,76	SI	Zoo	2
<i>Diospyros hispida</i> A. DC. var. hispida	Ebenaceae	9	22	0,75	SI	Zoo	2
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	12	30	0,72	P	Auto	1
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Malvaceae	2	5	0,58	P	Ane	5
<i>Erythroxylum amplifolium</i> Baill.	Erythroxylaceae	1	2	0,40	ST	Zoo	3
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Erythroxylaceae	14	35	0,63	ST	Zoo	3
<i>Eugenia bracteata</i> Rich.	Myrtaceae	3	7	0,72	SI	Zoo	2
<i>Eugenia gamaeana</i> Glaz.	Myrtaceae	6	15	0,68	P	Zoo	4
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	Proteaceae	5	12	0,72	P	Auto	1
<i>Ficus gardneriana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	2	5	0,42	SI	Zoo	2
<i>Gomidesia pubescens</i> (DC.) D. Legrand	Myrtaceae	1	2	0,72	ST	Zoo	3
<i>Gomidesia schaueriana</i> O. Berg.	Myrtaceae	4	10	0,74	ST	Zoo	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	1	2	0,68	P	Zoo	4
<i>Guettarda pohliana</i> Müll. Arg.	Rubiaceae	17	42	0,68	SI	Zoo	2
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	Rubiaceae	25	62	0,76	SI	Zoo	2
<i>Hancornia pubescens</i> Nees & C. Mart.	Apocynaceae	3	7	0,70	ST	Zoo	3
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	15	37	0,89	P	Ane	5

Especie	Familia	Ni (0,4 ha)	Abundancia (n/ha)	PE (g/cm ³)	GE	DIS	GF
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Chrysobalanaceae	3	7	0,82	SI	Zoo	2
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	3	7	0,85	ST	Zoo	3
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	1	2	0,80	SI	Zoo	2
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Plusiaceae	1	2	0,44	P	Ane	5
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Theaceae	1	2	0,46	SI	Zoo	2
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae	21	52	0,61	P	Zoo	4
<i>Licania nitida</i> Hook. F.	Chrysobalanaceae	4	10	0,72	P	Zoo	4
<i>Licania octandra</i> (Hoff. ex Roem. & Shult.) Kuntze	Chrysobalanaceae	27	67	0,68	SI	Zoo	2
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	18	45	0,64	SI	Ane	6
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	2	5	0,63	ST	Zoo	3
<i>Miconia calvescens</i> Schrank & Mart. ex DC.	Melastomataceae	2	5	0,42	P	Zoo	4
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	Anacardiaceae	1	2	0,72	SI	Ane	6
<i>Myrcia gataeana</i> Glaz.	Myrtaceae	2	5	0,70	P	Zoo	4
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	20	50	0,74	ST	Zoo	3
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	6	15	0,72	P	Zoo	4
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Aracaceae	5	12	0,75	SI	Zoo	2
<i>Ouratea schomburgkii</i> (Planch.) Engl.	Ochnaceae	2	5	0,71	SI	Zoo	2
<i>Palicourea gardneriana</i> (Müll. Arg.) Standl.	Rubiaceae	2	5	0,55	P	Zoo	4
<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Poepp. ex Baill.	Euphorbiaceae	5	12	0,71	SI	Zoo	2
<i>Pouteria gardneriana</i> (A. DC.) Radlk.	Sapotaceae	12	30	0,87	SI	Zoo	2
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	Burseraceae	4	10	0,60	SI	Zoo	2
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	88	220	0,60	ST	Zoo	3
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) Robyns	Malvaceae	2	5	0,44	P	Ane	5
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fabaceae	1	2	0,94	P	Ane	5
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	Vochysiaceae	16	40	0,73	ST	Ane	6
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	8	20	0,64	SI	Ane	6
<i>Salacia amygdalina</i> Peyr.	Celastraceae	15	37	0,60	ST	Zoo	3
<i>Securidaca retusa</i> Benth.	Polygalaceae	5	12	0,78	P	Ane	5
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Monimiaceae	9	22	0,57	SI	Zoo	2
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Moraceae	3	7	0,88	ST	Zoo	3
<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil. ex Turpin	Malvaceae	6	15	0,50	SI	Zoo	2
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville.	Fabaceae	2	5	0,86	P	Auto	1
<i>Symplocos frondosa</i> Brand	Symplocaceae	1	2	0,61	P	Zoo	4
<i>Tachigali vulgaris</i> L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima	Fabaceae	11	27	0,83	ST	Ane	6
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	62	155	0,65	SI	Zoo	2
<i>Tapura amazonica</i> Poepp.	Dichapetalaceae	11	27	0,66	ST	Zoo	3
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	4	10	0,71	P	Ane	5
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Combretaceae	1	2	0,73	SI	Ane	6
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	Combretaceae	2	5	0,72	ST	Ane	6
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Polygonaceae	1	2	0,47	SI	Ane	6
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	15	37	0,70	P	Zoo	4
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	13	32	0,67	P	Zoo	4
Individuos não identificados		4					
Total		742	1.855				

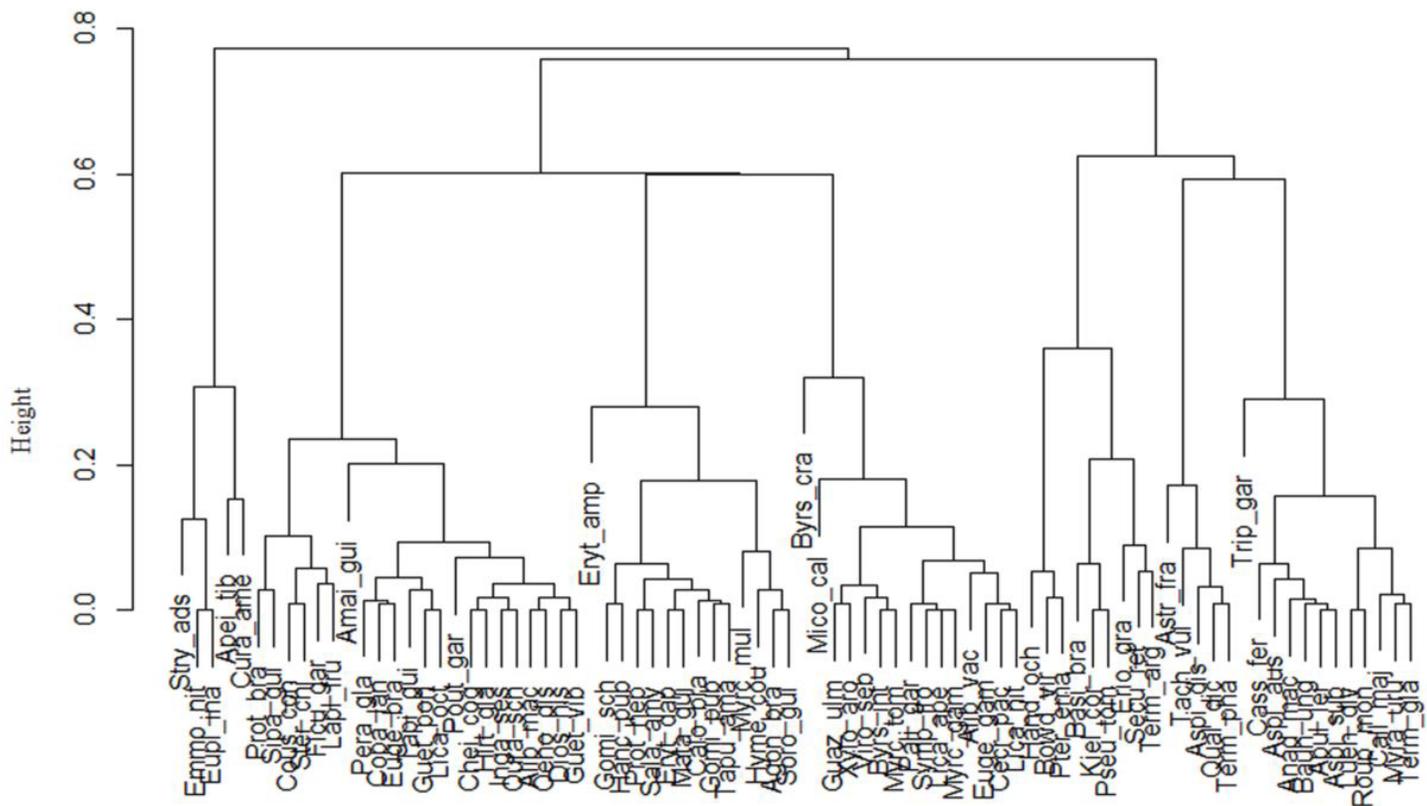


Figura 2. Dendrograma funcional con el agrupamiento de las especies. El nombre científico está abreviado, ejemplo: Stryphnodendron adstringens = Stry ads.

Figure 2. Functional dendrogram with clustering species. The scientific name is abbreviated, for example: Stryphnodendron adstringens = Stry ads

lugar de estudio, siendo esas poblaciones las que definen la manutención de la estructura florística del fragmento estudiado.

Se identificaron seis grupos funcionales (Figura 2). El grupo funcional 1 (GF1) configurando el 6 % de la población quedó formado por especies pioneras y de dispersión autocoria. El GF2 con 28 % de la población, se estructuró por especies secundarias iniciales con dispersión zoocoria. En el GF3 (17 % de la población) quedaron las especies secundarias tardías con dispersión zoocoria. El GF4 fue formado por especies pioneras y dispersión zoocoria, correspondiendo a 18% de la población. El GF5 quedó establecido por especies pioneras con dispersión anemocoria, formaron el 11 % de la población. En el GF6, 20 % de la población vegetal, se conglomeraron las especies secundarias iniciales y tardías con dispersión anemocoria, y con peso específico maior a 0,7 g/cm³. Se puede deducir que la comunidad vegetal está en constante y activo equilibrio ecológico.

La utilización de los atributos funcionales fue eficiente para la estructuración del agrupamiento de las especies presentes en el fragmento del bosque estacional semi

deciduo. La clasificación de las especies de acuerdo con sus semejanzas ecológicas a través del uso de los grupos funcionales, se muestra como una importante herramienta para la coherente comprensión de la manutención de los correspondientes ecosistemas forestales (Morais; Cianciaruso, 2014). Cuanto mayor fuesen los grupos funcionales, mayor serán las funciones en el pertinente ecosistema. Paralelamente cuanto más especies existiesen dentro del grupo funcional, mayor será la redundancia funcional aumentando la capacidad de resiliencia del ecosistema en respuesta a los disturbios (Walker et al., 1999; Petchey et al., 2007; Salgado, 2015), situación encontrada en el presente trabajo.

Conclusiones

En una área de 0,4 ha del bosque estacional semi deciduo se encontró una amplia riqueza florística con 742 individuos arbóreos, distribuidos en 83 especies, que debería ser preservada

Además; hubo especies de importancia comercial, amenazadas de extinción como *Astronium fraxinifolium*,

y varias especies que producen frutos y semillas para la dieta de especies de la fauna salvaje, lo que eleva su valor a esa comunidad vegetal.

Para el fragmento del bosque estacional semideciduo, por los atributos de la dispersión de las semillas y del peso específico de la madera, fueron encontrados seis grupos funcionales, los cuales reflejan la importancia ecológica de las especies en la necesidad de manutención de la comunidad vegetal estudiada.

Referencias

- APG III. (2009). Angiosperm Phylogeny Group III. Website, version 13.
- Associação brasileira de normas técnicas. (2003). NBR 11941: madeira, determinação da densidade básica. Rio de Janeiro, ABNT. 6p.
- Díaz, S. y Cabido, M. (2001). Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11), 646–655.
- Felfilli, J.M. y Silva Júnior, M.C. (2001). Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 152p.
- Fidelis, A.T. y Godoy, S.A.P. (2003). Estrutura de um cerrado stricto sensu na Gleba Cerrado pé de Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasílica*, 17(4), 531-539.
- Imaña Encinas, J., Santana, O.A., Macedo, L.A. de y Paula, J.E. (2008). Distribuição diamétrica de um trecho da floresta estacional semidecidua na área do Ecomuseu do Cerrado. *Cerne*, 14(1), 33-45.
- Instituto Huah do Planalto Central. (2003). Almanaque Ecomuseu do Cerrado. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 44 p.
- Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los trópicos. Eschborn, Alemania, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ. 335p.
- Legendre, P. y Legendre, L. (2012). *Numerical Ecology*, 3rd ed. Amsterdam, Elsevier Science BV. 1006p.
- Lopes, W.P., Paula, A., Sevilha, A.C. y Silva, A.F. (2002). Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no jardim botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, 26(3), 339-347.
- Morais, J.M. y Cianciaruso, M. (2014). Plant functional groups: scientometric analysis focused on removal experiments. *Acta Botanica Brasílica*, 28, 502-511.
- Nobrega, R.C. da y Imaña Encinas, J. (2006). Uso do solo do projeto Ecomuseu do Cerrado. *Revista Árvore*, 30(1), 117-122.
- Oliveira-Filho, A.T. y Ratter, J.A. (2001). Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H. (Eds.). *Matas Ciliares, Conservação e recuperação*. São Paulo, Editora USP, Fapesp. p. 73-89.
- Paula, A., Silva, A.F., Souza, A.L. y Santos, F.A.M. (2002). Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidua em Viçosa-MG. *Revista Árvore*, 26(6), 743-749.
- Paula, J.E., Imaña Encinas, J. y Pereira, B.A.S. (1996). Parâmetros volumétricos e da biomassa da mata ripária do Córrego dos Macacos. *Cerne*, 2(2), 91-105.
- PAVOINE, S., VALLET, J., DUFOUR, A.B., GACHET, S. y DANIEL, H. (2009). On the challenge of treating various types of variables: application for improving the measurement of functional diversity. *Oikos*, 118, 391–402.
- Petchey, O.L., Evans, K.L., Fishburn, I.S. y Gaston, K.J. (2007). Low functional diversity and no redundancy in British avian assemblages. *The Journal of animal ecology*, 76(5), 977–85.
- Salgado Negret, B. (2015). La ecología funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de la biodiversidad: protocolos y aplicaciones. Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 236p.
- Sampaio, A.B., Nunes, R.V. y Walter, B.M.T. (1997). Fitossociologia de uma mata de galeria na fazenda sucupira do Cenargen, Brasília, DF. In: Leite, L.L. y Saito, H.S. (Eds.). *Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado*. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia. 326p.
- Sevilha, A.C., Paula, A., Lopes, W.P. y Silva, A.F. (2001). Fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho de Floresta Estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (fase sudoeste). *Revista Árvore*, 25(4), 431-443.
- Silva, N.R.S., Martins, S.V., Meira Neto, J.A.A. y Souza, A.L. (2004). Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidua montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, 28(3), 397-405.
- Silva, V.F., Venturini, N., Oliveira-Filho, A.T., Macedo, R.L.G., Carvalho, W.A.C. y Van Den Berg, E. (2003). Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecidua no município de Ibituruna, MG. *Cerne*, 9(1), 92-106.
- Walker, B. H., Kinzig, A. y Langridge, J. (1999). Plant attribute diversity, resilience, and ecosystem function: the nature and significance of dominant and minor species. *Ecosystems*, 2, 95–113.