



CAPTAR
ciência e ambiente para todos

volume 8 • número 1 • p 109-115

Impacto de corte selectivo de madeira em floresta de Miombo no distrito de Mocuba província da Zambézia em Moçambique

O objetivo do estudo foi avaliar os impactos do corte seletivo de madeira na estrutura de uma floresta de Miombo em Moçambique. Os dados foram obtidos de dois inventários florestais (antes e 2 anos após corte seletivo), pelo método de amostragem sistemática, tendo em seguida sido analisado seus impactos na composição florística, parâmetros fitossociológicos, diversidade de espécies, estrutura diamétrica e área basal. O corte selectivo teve impactos significativos na composição florística, refletida na redução de indivíduos, de 1093 para 613, espécies de 34 para 22, género de 29 para 19 e famílias de 12 para 7 respetivamente, na estrutura diamétrica e área basal sobre tudo nas classes 17.5 cm, 27.5 cm, 37.5 cm e 47.5 cm respetivamente. Por outro lado, o corte seletivo não afetou de forma significativa na diversidade medida pelo índice de Shannon. Desta forma a dinâmica da floresta tem sido afetada pelo corte seletivo, devendo ser conduzida usando diretrizes de manejo para o alcance de incrementos.

Palavras-chave

fitossociologia
diversidade
concessão florestal
manejo florestal

Salvador J. A. Nanvonamuquitxo ^{1*}

Noé S. A. Hofiço ²

Fidel Góngora Rojas ³

¹ Faculdade de Ciências Naturais,
Universidade Lúrio – UniLúrio, Pemba,
Cabo Delgado, Moçambique

² Faculdade de Engenharia Agronómica e
Florestal, Universidade Zambeze –
UniZambeze, Mocuba, Zambézia,
Moçambique

³ Facultad Forestal y Agronomía,
Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río,
Cuba

* salvador.nanvonamuquitxo@unilurio.ac.mz

ISSN 1647-323X



INTRODUÇÃO

Em Moçambique 2/3 das florestas naturais pertencem a uma formação de savanas tropicais semi-árida, características da parte sul da África Subsaariana, conhecida por Miombo (Mackenzie, 2006; Pereira, 2006; Marizoli, 2007). Miombo é um termo comumente usado na região sul da África para designar fisionomia florestal dominado por espécies da família Fabaceae do género *Brachystegia*, *Julbernardia* e *Isoberlinia* (Frost, 1996; Campbell, 1996; Chidumayo, 1997; Palgrave et al., 2002). A floresta de Miombo pela sua extensão tem sido muito importante para o sustento da população local. É usada principalmente como fonte para obtenção combustível lenhoso, plantas medicinais, agricultura, caça, exploração de madeira, entre outros benefícios (Chidumayo, 1997). Ao longo do tempo essas florestas têm sofrido perturbações decorrentes do processo de ocupação da terra, devido essencialmente ao aumento de fronteiras agrícolas e exploração de madeira (Marizoli, 2007; Maquia et al., 2013). De acordo com Mackenzie (2006), a exploração florestal em Moçambique está chegando a um ponto em que a colecta supera a capacidade de regeneração natural de algumas espécies, como consequência da demanda verificada nos últimos tempos. Associado a isto, Martins et al. (2003) recomenda estudos sobre os impactos deste tipo de exploração nas florestas nativas, uma vez que tais impactos têm implicações diretas na escolha do sistema de manejo a ser aplicado para garantir que novos cortes sejam efetuados, sem comprometer a sustentabilidade da floresta. Por outro lado, apesar do conhecimento empírico sobre os efeitos de tais moldes de exploração sobre a estrutura da floresta de Miombo, existe em Moçambique a necessidade de conduzir estudos baseados em fundamentos técnicos e científicos sobre o efeito da exploração seletiva de madeira nessas florestas, visando fornecer subsídios para o manejo da biodiversidade e do incremento das mesmas.

A produção de madeira em longo prazo requer, indiscutivelmente, a manutenção das condições ecológicas óptimas da floresta, sem o qual não haverá sustentabilidade (Longhi, 2011). O mesmo autor, afirma que para que isso possa ser possível é preciso que, periodicamente seja explorada somente uma quantidade equivalente ao crescimento de cada árvore da floresta, propiciando-se assim a perpetuação do estoque de madeira e da manutenção do equilíbrio do ecossistema. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os impactos do corte selectivo de madeira na estrutura de uma floresta de Miombo em Moçambique.



MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de Concessão florestal pertencente a Indústria Sotomane Lda., localizada no Posto Administrativo de Namanjavira Distrito de Mocuba região central da Província da Zambézia em Moçambique. A Concessão situa-se entre as coordenadas 16°33'58" e 16°49'22" de latitude Sul e 36°32'57" e 36°47'39" de longitude Oeste (Figura 1).

O clima da região segundo a classificação de Thorntwaite, é do tipo subtropical húmido com duas estações bem definidas, fortemente influenciado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (MAE, 2005). A temperatura média anual varia de 22 a 27 °C, sendo os meses de outubro a fevereiro o período mais quente e húmido (Pereira, 2006). O padrão de precipitação é ligeiramente bimodal variando de 850 a 1300 mm/ano.

Os solos predominantes são arenosos e por vezes argilosos vermelhos, caracterizados por serem moderadamente profundos (Amós et al., 1997; Mae, 2005).

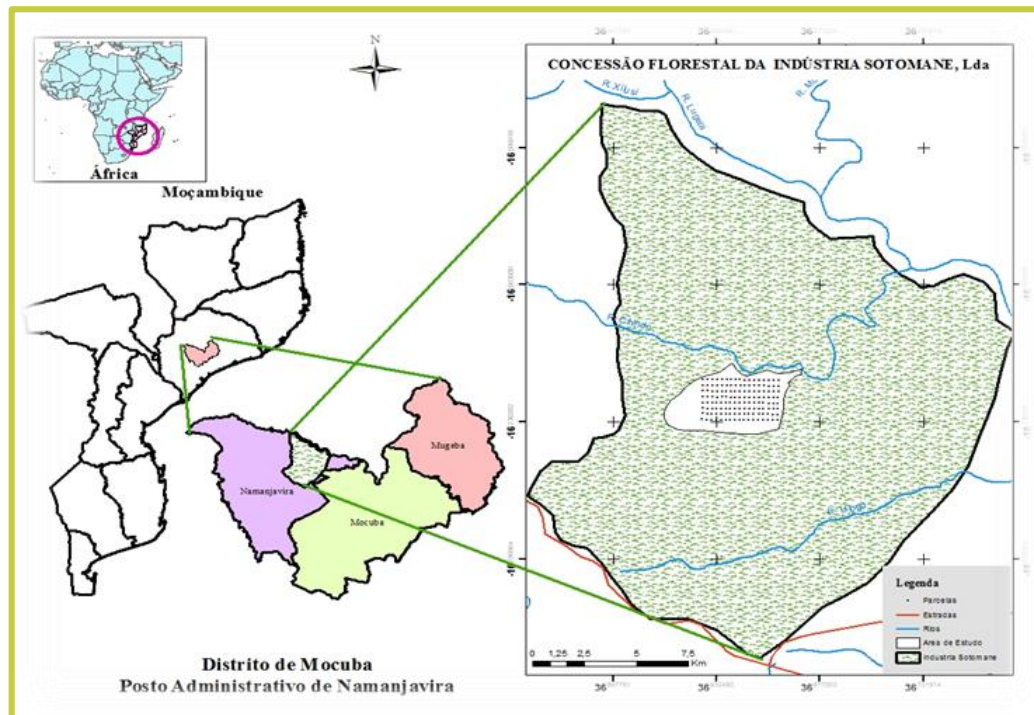


FIGURA 1: Localização geográfica da área do estudo na Concessão Florestal da indústria Sotomane no distrito de Mocuba, província da Zambézia em Moçambique.

Amostragem e colheita de dados

Na área do estudo selecionou-se um bloco definido para o corte do ano 2012 /2013 e foi feito um levantamento florestal em dois períodos consecutivos, sendo que o primeiro em Janeiro de 2012 (antes da exploração) e o segundo em Janeiro de 2014 (após a exploração). No bloco selecionado alocou-se uma grade amostral, constituído por 17 unidades amostrais de área fixa de tamanho 50x20 m. Em cada unidade amostral foi mensurado o diâmetro a 1.3 m do solo (DAP) para todos indivíduos adultos.

A identificação botânica dos indivíduos mensurados foi feita inicialmente em campo pelo nome comum com ajuda de guias locais (pisteiros). Para os nomes científicos, foram utilizadas referências de descrição botânica, bastante empregados em identificação de espécies vegetais na Floresta de Miombo (Palgrave et al., 2002). A grafia e a validade dos nomes científicos das espécies foram conferidas e atualizadas em revisões taxonómicas no site da *Internacional Plant Names Index*, versão online 2014 e as abreviações dos nomes de autores padronizadas de acordo com Brummit e Powel (1992). A nomenclatura das espécies seguiu a proposta do “Angiosperm Phylogeny Group” (APG III, 2009).

Avaliação dos impactos do corte seletivo

A avaliação dos impactos do corte seletivo baseou-se na comparação das características da estrutura horizontal em ambos os períodos sobretudo na composição florística, parâmetros fitossociológicos, diversidade de espécies e estrutura diamétrica e área basa.

Na composição florística determinou-se a quantidade de árvores por espécie, género, e família que ocorrem na área de estudo. Ao passo que os parâmetros da estrutura fitossociológica foi determinada segundo Muller-Dombois e Elenberg (1974).

A diversidade de espécies foi determinada pelos de índices de diversidade de índice de Shannon-Wiener (H') e Pielou (J') (Pielou, 1977; Lamprecht, 1990; Moreno, 2001; Magurran, 2004).

A estrutura diamétrica e área basal foram determinadas usando a amplitude de classe de 5,0 cm e ajustada à função de Meyer para o número de indivíduos por classe de DAP para a população (Meyer, 1952).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Impacto do corte seletivo na composição florística

Após o corte seletivo observou-se a redução de número de indivíduos espécies género e famílias botânicas (Tabela I), este facto corrobora com Barreira et al. (2000), que realça sobre a redução de número de indivíduos recrutados após corte seletivo intensivo. Outro facto que pode estar associado a esta alteração relaciona-se com a baixa qualidade e do equipamento utilizado para o abate e a experiencia dos operadores que pressupõe mortalidade indiscriminada de indivíduos das espécies na área.

TABELA I: Impacto do corte selectivo na composição florística, em uma floresta de Miombo no distrito de Mocuba, província da Zambézia em Moçambique.

Período	Indivíduos	Espécies	Género	Família
Antes	1093	34	29	12
Apos	613	22	19	7

Impacto de corte seletivo na fitossociologia

A densidade total de indivíduos variou entre 643 ind.ha⁻¹ para 361 ind.ha⁻¹ e a dominância de 36 m².ha⁻¹ para 14 m².ha⁻¹. A redução destes parâmetros foi marcante não só nas espécies comerciais como *Swartzia madagascariensis* Desv., *Brachystegia spiciformis* Benth., *Burkea africana* Hook., e *Pterocarpus angolensis* DC., como também em outras espécies (Anexo I), este aspeto apoia a ideia de que os processos de abate, arraste de toros tem efeitos significativos não só nos indivíduos objetivo como também em outros indivíduos.

Observou-se também alteração da ordem do índice de valor de importância ecológica (IVI) das 4 espécies mais importantes, de *Brachystegia spiciformis* Benth., *Cordyla africana* Lour., *Burkea africana* Hook., e *Pterocarpus angolensis* DC., para *Cordyla africana* Lour., *Brachystegia spiciformis* Benth. e *Ficus ingens* Miq. (Anexo I).

A alteração da ordem inicial do IVI das espécies, esta relacionada a seleção de espécies de valor ecológico para o corte, este facto confirma a afirmação de Scolforo (1997), segundo após um corte seletivo, alterações locais são inevitáveis. E, estas alterações poderão afectar as características da floresta, de modo dependente da intensidade de exploração (Schwartz et al., 2002; Schwartz e Caro, 2003; Banda et al.,

2008). As espécies das formações do Miombo apresentam alta capacidade de resiliência após uma perturbação, devido à capacidade de auto-regeneração a partir de rebroto de tocos e raízes (Chidumayo, 1997). Assim alterações ligeiras nas características dessas formações podem ser facilmente recuperadas com o tempo.

Impacto do corte seletivo da diversidade de espécies

Para o caso da diversidade de espécies, o teste *t* a 5% de nível de significância mostrou não haver diferenças significativas na variação tanto para o índice de Shannon-Wiener (H') ($P = 0.883$) bem como para o de Pielou (J') ($P=0.080$) (tabela 2). Este facto mostra que a o corte seletivo não foi impactante na diversidade de espécies na área de estudo durante o período analisado.

TABELA II: Impacto do corte seletivo na diversidade de espécies em uma floresta de Miombo no distrito de Mocuba, província da Zambézia em Moçambique.

Índice	Período		<i>P</i>
	Antes	Após	
Shannon-Wiener (H')	1.86	1.83	0.883
Pielou (J')	0.89	0.83	0.080

Impacto do corte seletivo na estrutura diamétrica e área basal

A curva de distribuição diamétrica para o conjunto de indivíduos na área de estudo em ambos os períodos apresentou o padrão comum das florestas naturais, a curva do tipo exponencial negativa denominada J-invertido (Figura 2) (Westphal et al., 2006).

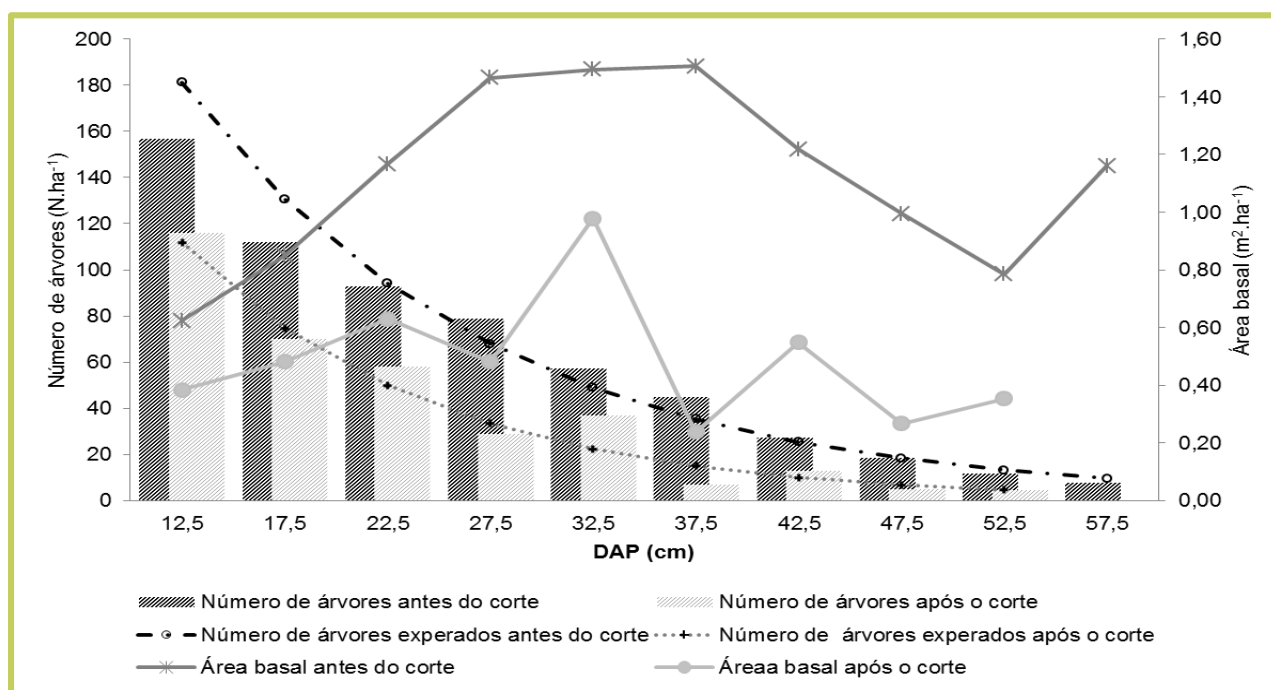


FIGURA 2: Impactos do corte seletivo na distribuição de árvores e área basal por classe diamétrica em uma floresta de Miombo no distrito de Mocuba, província da Zambézia em Moçambique.

No entanto após o corte seletivo as classes de diâmetro 17.5 cm, 27.5 cm, 37.5 cm e 47.5cm, tiveram uma variação de indivíduos abrupta, e consequentemente houve dificuldade de recuperação da sua estrutura. O mesmo comportamento foi observado na área basal, no entanto este vem demonstrando possibilidades de recuperação da sua estrutura inicial.

A pressão dos indivíduos nas primeiras classes dimétricas (17.5 cm, 27.5 cm), esta associada a mortalidade de indivíduos menores como consequência de mau arraste de toros, corte mal direcionado, bem como usos comunitários para construção de habitações, combustível lenhoso, entre outros, facto que já havia sido relatado por Mackenzie (2006), Lupala (2009) e Hofiço (2014). Ao passo que para as classes maiores associa-se a corte seletivo para fins comerciais.



CONCLUSÕES

O corte seletivo de madeira teve impactos na composição de espécies sobre tudo na redução e espécies, género e famílias, bem como o valor de importância das espécies dominantes na área.

A diversidade de espécies medida pelo índice de Shannon-Wiener (H') e Pielou (J') não foi afetada pelo corte seletivo.

Na estrutura diamétrica houve dificuldade de recuperação de número de indivíduos por hectare nas classes 17.5 cm, 27.5 cm, 37.5 cm e 47.5 cm consideradas mais pressionadas.

Uma vez que o processo é extremamente complexo, deve-se continuar a observar o comportamento da estrutura horizontal da floresta, procurando observar os factores responsáveis pela continuidade da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ámos L, Graça J D, Lefebvre V, Marques RM, Souirji A, Vilanculos M (1997). Inventário de recursos de solo nas localidades de Mocuba e Mugeba. Maputo. Obtido de library.wur.nl/isric/fulltext/isricu_i27069_001.pdf
- APGIII (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161(2): 105–121.
- Banda T, Mwangulango N, Meyer B, Schwartz MW, Mbago F, Sungula M, et al. (2008). The woodland vegetation of the Katavi-Rukwa ecosystem in western Tanzania. *Forest Ecology and Management* 255(8): 3382-3395.
- Barreira S, Botelho SA, Scolforo JR, De Mello JM (2000). Efeito de diferentes intensidades de corte seletivo sobre a regeneração natural de cerrado. *Cerne* 6(1): 40-51.
- Brummitt RK, Powell CE (1992). Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Campbell BM (1996). The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa. *Forestry* (Vol. 72).
- Chidumayo EN (1994). Miombo Ecology and Management, An introduction. Miombo ecology and management: an introduction. Intermediate Technology Publications (ITP). 166 p.
- Frost P (1996). The ecology of miombo woodlands. In: B. Campbell (Ed.), *The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa*. Bogor, Indonesia: CIFOR. pp. 11–57.
- Hofiço NSA (2014) Suficiência amostral para uma Floresta de Miombo do Distrito de Mocuba, província da Zambézia, em Moçambique. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 87 p.



- Lamprecht H (1990). Silvicultura nos Tropiclos. RFA: GTZ.
- Longhi RV (2011). Manejo experimental de uma floresta ombrófila mista secundária no rio grande do sul. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. Obtido de cascavel.ufsm.br/tede//tde_busca/processaArquivo.php?codArquivo=6411.
- Lupala ZJ (2009). The impact of participatory forest management on Miombo woodland tree species diversity and local livelihoods. Case study of Bereku Miombo Woodland, Babati District, Tanzania. Dissertação de Mestrado. University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. 72p.
- Mackenzie C (2006). Administração da Floresta na Zambézia, Moçambique: Um Take-Away Chinês! relatório final para FONGZA. 101 p.
- MAE (2005). Perfil do distrito de Mocuba Província da Zambézia. Ministério da Administração Estatal, Maputo, Moçambique.
- Magurran AE (2004). Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Maquia I, Ribeiro NS, Silva V, Bessa F, Goulao LF, Ribeiro AI (2013). Genetic diversity of *Brachystegia boehmii* Taub. and *Burkea africana* Hook. F. across a fire gradient in Niassa National. Biochemical Systematics and Ecology 48: 238–247.
- Martins SS, Couto L, Machado CC, & Souza AL (2003). Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual 1. Revista Árvore 27(1): 65–70.
- Marzoli A (2007). Avaliação integrada da floresta em Moçambique (AIFM) 2005-2007. Maputo.
- Meyer HA (1952). Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. Journal of Forestry 50(2): 85-92.
- Moreno CE (2001). Métodos para medir la biodiversidad. (1.ª ed.). Zaragoza, Espanha: M&T – Manuales y Tesis SEA.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg H (1974). Aims and methods of vegetation ecology. Blackburn Press. 547 p.
- Palgrave KC, Drummond RB, Moll EJ, Palgrave MC (2002). Trees of southern Africa. Cape Town, South Africa: New Holland Publishers, Ltd.
- Pereira CR (2006). Estimating and mapping Forest inventory variables using the K-NN method: Mocuba District Case Study - Mozambique. Training. Tuscia University, Viterbo, Italy.
- Pielou EC (1977). *Mathematical Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Schwartz MW, Caro TM (2003) Effect of selective logging on tree and understory regeneration in miombo woodland in western Tanzania. African Journal of Ecology 41(1): 75-82.
- Schwartz MW, Caro TM, Banda-Sakala T (2002) Assessing the sustainability of harvest of *Pterocarpus angolensis* in Rukwa Region, Tanzania. Forest Ecology and Management 170(1): 259-269.
- Scolforo JRS (1997). Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE.
- Westphal C, Tremer N, Oheimb GV, Hansen J, Gadow KV, Härdtle W (2006). Is the reverse J-shaped diameter distribution universally applicable in European virgin beech forests? Forest Ecology and Management 223(1): 75-83.

Anexo I - Impacto do corte selectivo na fitossociologia de uma floresta de Miombo no distrito de Mocuba, província da Zambézia em Moçambique

Nomes científicos	FA		FR		DA		DR		DoA		DoR		IVI	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
<i>Cordyla africana</i> Lour.	88	100	8	10	85	94	13	26	6	4	17	30	13	22
<i>Brachystegia spiciformis</i> Benth.	88	100	8	10	149	53	23	15	9	3	25	20	19	15
<i>Ficus ingens</i> Miq.	6	100	1	10	1	41	0	11	0	1	0	6	0	9
<i>Pterocarpus angolensis</i> DC.	88	88	8	8	65	19	10	5	4	2	12	11	10	8
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i> Pax	88	88	8	8	58	30	9	8	3	1	8	6	8	8
<i>Burkea africana</i> Hook.	82	82	7	8	83	24	13	7	5	1	13	7	11	7
<i>Artabotrys brachypetalus</i> Benth.	6	47	1	4	1	22	0	6	0	1	0	5	0	5
<i>Albizia schimperiana</i> Oliv.	-	53	-	5	-	9	-	3	-	0	-	2	-	3
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	6	53	1	5	2	10	0	3	0	0	0	2	0	3
<i>Pseudobersama mossambicensis</i> (Sim) Verdc.	29	47	3	4	5	11	1	3	0	0	1	2	1	3
<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	76	59	7	6	26	12	4	3	1	0	3	0	5	3
<i>Berchemia discolor</i> Hemsl.	-	53	-	5	-	7	-	2	-	0	-	2	-	3
<i>Pericopsis angolensis</i> (Baker) Meeuwen	47	29	4	3	22	10	3	3	1	0	4	2	4	3
<i>Pterocarpus rotundifolius</i> Druce	6	41	1	4	1	4	0	1	0	0	0	1	0	2
<i>Newtonia buchananii</i> (Baker) G.C.C.Gilbert & Boutique	-	35	-	3	-	6	-	2	-	0	-	1	-	2
<i>Dombeya kirkii</i> Mast.	-	18	-	2	-	3	-	1	-	0	-	0	-	1
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh.	29	18	3	2	5	2	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>Brachystegia boehmii</i> Taub.	-	6	-	1	-	2	-	0	-	0	-	1	-	1
<i>Lonchocarpus bussei</i> Harms	-	12	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	1
<i>Julbernardia globiflora</i> (Benth.) Troupin	-	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0
<i>Brachystegia bussei</i> Harms	6	6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xeroderris stuhlmannii</i> (Taub.)	-	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0

Mendonça & E.P.Sousa														
<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Azelia quanzensis</i> Welw.	12	-	1	-	6	-	1	-	1	-	2	-	1	-
<i>Albizia adianthifolia</i> W.Wight	12	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Albizia glaberrima</i> Benth.	29	-	3	-	5	-	1	-	0	-	1	-	1	-
<i>Antidesma venosum</i> E.Mey. ex Tul.	35	-	3	-	7	-	1	-	0	-	1	-	2	-
<i>Brachystegia manga</i> De Wild.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Combretum imberbe</i> Wawra	41	-	4	-	7	-	1	-	0	-	1	-	2	-
<i>Crossopteryx febrifuga</i> Benth.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Dalbergia melanoxylon</i> Guill. & Perr.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Diospyros lycioides</i> Desf.	24	-	2	-	7	-	1	-	0	-	1	-	1	-
<i>Ehretia amoena</i> Klotzsch	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	71	-	6	-	16	-	2	-	1	-	2	-	3	-
<i>Faurea speciosa</i> Welw.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.	47	-	4	-	13	-	2	-	1	-	3	-	3	-
<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf	12	-	1	-	3	-	0	-	0	-	0	-	1	-
<i>Monanthotaxis chasei</i> (N.Robson) Verdc.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Morus lactea</i> Mildbr.	82	-	7	-	51	-	8	-	1	-	4	-	6	-
<i>Pteleopsis myrtifolia</i> Engl. & Diels	65	-	6	-	14	-	2	-	0	-	1	-	3	-
<i>Xylopia aethiopica</i> A.Rich.	6	-	1	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>Xylopia parviflora</i> Benth.	6	-	1	-	2	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Total	1129	1047	100	100	643	361	100	100	36	14	100	100	100	100

DA = densidade absoluta (ind.ha⁻¹); DR = densidade relativa, em %; DoA = dominância absoluta, em m².ha⁻¹; DoR = dominância relativa, em %; FA = frequência absoluta, em %; FR = frequência relativa, em %; IVI = valor de importância em %.