



ARTIGO

Aspectos físicos e estrutura do componente lenhoso em três campos de murundus no sudoeste goiano

Hortência Soardi Maricato^{1,2}, Frederico Augusto Guimarães Guilherme^{1,2*}, Daielle Carrijo Gomes², Firmino Cardoso Pereira² e Luzia Francisca de Souza²

Recebido: 8 de fevereiro de 2017

Recebido após revisão: 5 de outubro de 2017

Aceito: 24 de outubro de 2017

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3900>

RESUMO: (Aspectos físicos e estrutura do componente lenhoso em três campos de murundus no sudoeste goiano). Esse estudo teve como objetivo comparar a riqueza, a diversidade e a estrutura do componente lenhoso entre três áreas (A1, A2 e A3) de campos de murundus no Estado de Goiás, além de avaliar características físicas dessa fisionomia. Foram amostrados 2 ha em cada área (6 ha no total), adotando 20 parcelas de 20×50 m. Os monchões ocupam entre 39-60% dos remanescentes estudados, sendo aproximadamente 1,4 dos 6 ha ocupados por monchões, número médio de 76 monchões por hectare e altura média de 0,81 m dos mesmos. Todos os indivíduos lenhosos sobre os monchões, com diâmetro da base (db) ≥ 3 cm foram amostrados. A densidade de indivíduos não diferiu entre as áreas, entretanto a área basal foi maior em A1. No total, foram registradas 90 espécies e a riqueza estimada pelo Jackknife foi semelhante nas três áreas, embora a diversidade de Shannon tenha diferido significativamente entre as áreas. *Miconia albicans* foi a espécie mais importante em todo o levantamento, e *Byrsonima* foi o gênero mais rico, com sete espécies no total. Avaliando os monchões em três microambientes, os setores topo e base apresentaram abundância significativamente maior e menor, respectivamente, e algumas espécies apresentaram distribuição diferencial entre esses microambientes. As diferenças estruturais e a baixa similaridade florística registrada entre as áreas indicam a importância da conservação dos campos de murundus visando manter a diversidade e o funcionamento desses ecossistemas no sudoeste goiano.

Palavras-chave: Cerrado, diversidade, fitossociologia, heterogeneidade micro-ambiental, parque de cerrado.

ABSTRACT: (Physical features and structure of the woody vegetation from three floodplain 'murundus' in southwestern Goiás, Brazil). We aimed to compare the richness, diversity and structure of the woody vegetation from three sites (A1, A2 and A3) of floodplain 'murundus' in Goiás state, Brazil, and to assess physical features of these physiognomies. We sampled 2 ha in each site (6 ha in total) by establishing 20 plots of 20×50 m. The earth mounds occupy 39-60% of the studied remnants, where approximately 1.4 of the 6 ha is occupied by earth mounds, with an average number of 76 earth mounds per hectare and an average earth-mound height of 0.81 m. All woody plants having base diameter (bd) ≥ 3 cm were sampled on the earth mounds. The density of individuals did not differ among sites, yet basal area was higher at A1. A total 90 species were recorded and the Jackknife-estimated richness was similar in all three sites, while Shannon's diversity index differed significantly among them. *Miconia albicans* was the most important species in the survey, whereas *Byrsonima* was the most species-rich genus, having a total seven species. When assessing the earth mounds with three separate microenvironments, we found that the top and bottom sectors showed significantly higher and lower abundance, respectively. Some species showed differential distribution among microhabitats. The structural differences and low floristic similarity among sites reveal the importance of conserving floodplain 'murundus' to maintain the diversity and functional capacity of these ecosystems in southwestern Goiás.

Keywords: Cerrado, diversity, earth mounds, micro-environmental heterogeneity, phytosociology.

INTRODUÇÃO

As formações savânicas, compostas por arbustos e árvores dispersos sobre um estrato graminoso, são predominantes no Cerrado brasileiro, ocupando cerca de 70% dos dois milhões de km² originalmente existentes. O restante é ocupado por formações florestais e campestres (Ribeiro & Walter 2008). Uma das fitofisionomias pertencentes às formações savânicas são os campos de murundus, também conhecidos como parque de cerrado (Ribeiro & Walter 2008) ou ainda varjão e covaiais (Oliveira-Filho & Furley 1990), sendo este último, o termo popularmente conhecido no sudoeste goiano.

Uma característica peculiar dos campos de murundus é a presença de elevações no terreno, com formato côncavo e arredondado, conhecidas por murundus, cocorutus, morrotes ou monchões (Oliveira-Filho & Furley 1990,

Oliveira-Filho 1992a), em geral, associados a cupinzeiros (Oliveira-Filho 1992a, Oliveira-Filho 1992b, Marimon *et al.* 2008). Apresentam tamanhos variáveis, com diâmetros de 0,5 a 20 m e altura entre 0,1 e 1,5 m (Ribeiro & Walter 2008). Sobre os monchões é comum a ocorrência de vegetação lenhosa típica de cerrado sentido restrito. Portanto, os monchões funcionam como ilhas em um ambiente inundado (Oliveira-Filho & Furley 1990, Sileshi *et al.* 2010), especialmente na estação chuvosa. Já as depressões são dominadas por espécies herbáceas, especialmente gramíneas e ciperáceas, as quais suportam saturação hídrica do perfil do solo (Brito *et al.* 2008).

Essas fisionomias são importantes no abastecimento de água do lençol freático durante a estação seca, porém podem abastecê-lo apenas parcialmente nesse período, sendo caracterizados como áreas de hidromorfia tem-

1. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí. CEP 75804-020, Jataí, GO, Brasil.

2. Instituto de Biociências, UFG, Regional Jataí. CEP 75801-615, Jataí, GO, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: fredericoagg@gmail.com

porária (Borges & Nishiyama 2008). São considerados como zonas de recarga influenciadas pelo afloramento do lençol freático nas depressões (Resende *et al.* 2004).

Vários fatores podem contribuir para a ocorrência dos campos de murundus, os quais se estendem desde planícies alagadas até encostas pedregosas (Oliveira-Filho & Furley 1990). A origem dessas áreas ainda causa controvérsia, existindo duas hipóteses mais aceitas. A hipótese biológica vincula a origem dos monchões à atividade de térmitas, cujo solo formou-se a partir da construção dos ninhos pelos cupins e da erosão e degradação de numerosas gerações de cupinzeiros em um longo processo de sucessão (Oliveira-Filho 1992a). A hipótese geomorfológica atribui a formação dessas áreas a processos que resultam de erosão por escoamento superficial (Araújo Neto *et al.* 1986, Furley 1986, Silva *et al.* 2010). Mais recentemente Oliveira Junior *et al.* (2017) defenderam a ideia de que a origem dessa paisagem pode estar associada a fatores geomorfológicos, pedogenéticos e biológicos ocorrendo de forma integrada.

No Cerrado, a abundância de espécies lenhosas pode variar entre diferentes regiões (Ratter *et al.* 2003), embora a composição florística dos campos de murundus seja semelhante às de cerrado sentido restrito (Resende *et al.* 2004, Marimon *et al.* 2012). A diversidade da vegetação lenhosa em campos de murundus é variável e parece consensual entre autores de que haja predomínio de *Curatella americana* ao longo da área de ocorrência dessas fitofisionomias (Oliveira-Filho 1992b; Resende *et*

al. 2004, Barbosa *et al.* 2005, Silva *et al.* 2010), além da elevada riqueza de espécies de Malpighiaceae, especialmente do gênero *Byrsonima* (Marimon *et al.* 2012).

Entretanto, essa fisionomia ainda é pouco conhecida quanto à composição florística, estrutura e dinâmica da vegetação, por falta de estudos que possam gerar informações úteis para sua conservação (Marimon *et al.* 2012, 2015). Para o estado de Goiás, não foram encontrados estudos florísticos e estruturais do componente lenhoso nesta fisionomia. No sudoeste goiano, os campos de murundus encontram-se comprometidos, e os principais fatores que têm afetado sua integridade são as atividades de agricultura e pastagem (Souza *et al.* 2016). Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar aspectos físicos dos monchões, a riqueza, a estrutura e a diversidade do componente lenhoso em três remanescentes de campos de murundus no sudoeste goiano, além de avaliar se há distribuição preferencial de espécies lenhosas ao longo de diferentes alturas nos monchões.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Os estudos foram feitos em três remanescentes de campos de murundus no Sudoeste de Goiás, com altitudes variando entre 810 e 875 m, localizados na Bacia do Rio Claro (Fig. 1), um importante afluente do Rio Paranaíba e que possui extensão aproximada de 13.500 km² (Moragas & Perez-Filho 2006). No estado de Goiás, campos de

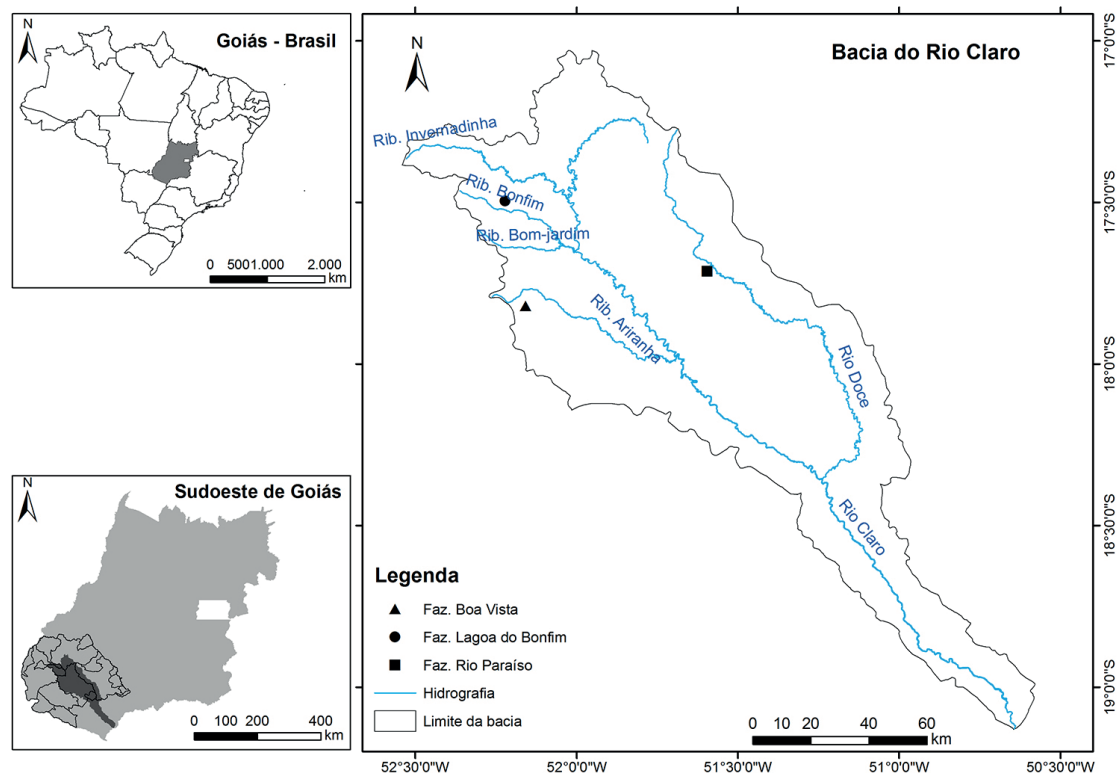


Figura 1. Localização das três áreas de campos de murundus estudadas na Bacia do Rio Claro, sudoeste de Goiás. Fazenda Boa Vista, Jataí (A1), Fazenda Lagoa do BomFim, Perolândia (A2) e Fazenda Rio Paraíso, Jataí (A3).

murundus são legalmente protegidos pela Lei Nº 16.153, 26 de outubro de 2007 (Goiás 2007), em função da sua importância como zona de recarga de mananciais hídricos e pela sua biodiversidade. O primeiro remanescente pertence à propriedade rural Boa Vista (A1), município de Jataí (17°58'19"S e 52°04'39"W), com aproximadamente 300 ha, possui drenos em seu entorno, os quais foram implantados há aproximadamente 15 anos, visando o plantio de grãos. O segundo remanescente localiza-se na propriedade rural Lagoa do BomFim (A2), a qual faz parte de um projeto de reforma agrária, no município de Perolândia (17°29'15"S e 52°12'27"W), com cerca de 60 ha. Este campo de murundus se encontra todo drenado, além de ser utilizado como pastagem durante a estação seca. Devido à menor extensão e aos processos antrópicos, essa área é a mais alterada. O terceiro remanescente está localizado na propriedade rural Rio Paraíso (A3), município de Jataí (17°44'38"S e 51°32'35"W), com aproximadamente 357 ha. Esta área situa-se na Microbacia do Rio Doce, um curso d'água que divide os municípios de Jataí e Rio Verde, e encontra-se em bom estado de conservação.

Segundo Köppen, o clima da região é do tipo Aw, mesotérmico, com períodos secos e chuvosos bem definidos. A temperatura média anual varia de 18 a 22°C, com chuvas ocorrendo especialmente de novembro a maio, em que são registrados mais de 80% do total das chuvas anuais, com elevada umidade ao longo de boa parte do ano, variando entre 1600 mm e 1700 mm (Guerra *et al.* 1989). Os solos dos campos de murundus são os Plintossolos. Apresentam drenagem restrita, lençol freático superficial, especialmente durante as chuvas, e presença de horizonte plíntico (IBGE 2005). A plintita, quando submetida a ciclos de umedecimento e secagem sazonal, torna-se uma petroplintita devido ao endurecimento (Reatto *et al.* 2008).

Amostragem e análises

Os aspectos físicos dos monchões como quantidade por remanescente, assim como seus tamanhos, alturas e volumes são importantes fatores na busca de respostas sobre a influência e distribuição do componente lenhoso, sendo, portanto, alguns dos parâmetros analisados. Para realizar essas análises, os monchões presentes em cada parcela foram contados e suas alturas medidas com auxílio de uma vara graduada, considerando a depressão e o ápice dos monchões como extremos. Devido à forma semi-elipsóide dos monchões, duas medidas de diâmetro foram registradas cruzando-se perpendicularmente. A partir disso, a área e o volume foram calculados de acordo com Oliveira-Filho (1992a). Como os dados não apresentam uma distribuição normal, para comparar os três campos de murundus quanto ao número de monchões por área, altura, área de ocupação e volume, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, e análise a posteriori de Dunn, utilizando o Programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2007).

O levantamento fitossociológico das três áreas foi feito

no período de setembro de 2010 a junho de 2011. A metodologia adotada seguiu o manual de parcelas permanentes para os biomas Cerrado e Pantanal (Felfili *et al.* 2005), visando comparações com estudos em outros campos de murundus. O levantamento do componente lenhoso foi realizado em 20 parcelas de 20×50 m (1000 m²) em cada área, as quais foram alocadas aleatoriamente, totalizando 6 ha. Todos os indivíduos lenhosos com diâmetro da base (medidos a 0,3 m do solo) ≥ 3 cm foram amostrados. No caso de fustes múltiplos, mediram-se apenas aqueles iguais ou maiores ao limite de inclusão. A altura dos indivíduos foi estimada utilizando a altura conhecida de um dos integrantes da equipe, já que os indivíduos, em geral, não ultrapassavam 3 m.

Indivíduos férteis (com flor, fruto) ou mesmo estéreis de espécies não identificadas no campo foram coletados e herborizados para posterior identificação. O material testemunho foi depositado no Herbário Jataiense (HJ) da Regional Jataí - Universidade Federal de Goiás. O sistema de classificação botânica adotado foi o Angiosperm Phylogeny Group (APG IV 2016).

Foram estimados os parâmetros fitossociológicos relativos de densidade (DR), dominância (DoR), frequência (FR) e valor de importância (VI) para cada uma das áreas. Para cada campo de murundus, as médias do número de indivíduos e área basal foram comparados pela análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey (Zar 2009).

A diversidade de espécies lenhosas foi avaliada pelos índices de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J'). Para verificar diferenças na diversidade entre as três áreas, os índices foram comparados aos pares pelo teste *t* de Hutcheson a 5% de significância (Zar 2009). Para estimar a riqueza entre as áreas foi utilizado o estimador de riqueza Jackknife (1ª e 2ª ordem). A similaridade florística entre as três áreas foi comparada aos pares através do índice de Sørensen (Brower & Zar 1984), que se baseia na presença e ausência de espécies. Já para a similaridade estrutural, foi aplicado o índice de Morisita (Magurran 1988), que é uma análise quantitativa da composição florística baseada na abundância de espécies.

Visando avaliar distribuições diferenciais de espécies sobre os monchões, os mesmos foram setorizados em três microambientes distintos: topo, meio e base, além da região denominada depressão, destituída de espécies lenhosas. O critério para setorização dos monchões foi arbitrário, sendo considerado visualmente 1/3 dos monchões para cada um dos setores. O topo do moncão é a região mais elevada do mesmo. A base é a região localizada próxima às depressões onde há afloramento do lençol freático. O meio corresponde à região intermediária entre o topo e a base do moncão. Utilizou-se o teste qui-quadrado (χ^2) para avaliar a abundância total de indivíduos no topo, meio e base em todo o levantamento, e para avaliar a distribuição diferencial dessas espécies nos microambientes. Neste último caso, as espécies menos abundantes (≤ 10 indivíduos) foram excluídas da análise, com o intuito de atender às premissas do teste.

RESULTADOS

Nos 6 ha de campos de murundus levantados, foram amostrados 455 monchões ocupando um total de 27.936,2 m² (Tab. 1) sendo o restante (53,4%) da área ocupado por depressões. A1 e A2 tiveram números de monchões significativamente maiores do que A3 ($H = 27,29$; $gl = 2$; $P < 0,0001$). As áreas totais ocupadas por monchões em A1, A2 e A3 foram, respectivamente, iguais a 12.079,1 m² (60,3%), 7.797,0 m² (39,0%) e 8.060,2 m² (40,3%), sendo que A1 apresentou área significativamente maior que A2 e A3 ($H = 73,1$; $gl = 2$; $P < 0,0001$). Da mesma forma, a altura dos monchões foi significativamente maior em A1 em relação a A2 e A3 ($H = 17,5$; $gl = 2$; $P < 0,001$). A1 também teve volume dos monchões significativamente maior do que A3, que por sua vez, foi significativamente maior que A2 ($H = 152,3$; $gl = 2$; $P < 0,0001$).

Em todo o levantamento, foram registrados 1.536 indivíduos lenhosos (A1: 461; A2: 555; A3: 520) e área basal de 5,74 m² (A1: 1,33; A2: 2,67; A3: 1,73). Não houve diferenças significativas para densidade média ($F = 0,40$; $gl = 2$; $P > 0,05$) das três áreas, embora em A2 a área basal foi significativamente maior do que em A1 ($F = 5,06$; $gl = 2$; $P < 0,01$) (Tab. 2). No total, foram registradas 90 espécies lenhosas, distribuídas em 33 famílias. As projeções de riqueza estimada pelo Jackknife de 1ª e 2ª ordem foram maiores, com valores de 120,5 e 137,1 espécies estimadas, respectivamente. Entretanto, essas estimativas foram semelhantes entre os três campos de murundus (Tab. 2). A1 apresentou índice de diversidade significativamente maior do que A2 ($t = 6,93$; $P < 0,0001$) e A3 ($t = 9,95$; $P < 0,0001$), ao passo que A2 foi significativamente maior do que A3 ($t = 3,42$; $P < 0,001$).

Espécies com apenas uma ou duas ocorrências corresponderam a 23,3% e 13,3%, respectivamente (Tab. 3). Por outro lado, *Moquiniastrum* cf. *barrosoae*, *Buchenavia tomentosa*, *Eriotheca pubescens*, *Leptolobium dasycarpum*, *Aegiphila verticillata*, *Kielmeyera coriacea*, *Casearia sylvestris*, *Davilla elliptica*, *Stryphnodendron*

polyphyllum e, principalmente, *Miconia albicans* destacaram-se pela elevada abundância. Todas elas ocorreram nos três campos de murundus, exceto *L. dasycarpum*, a qual não foi registrada em A3, e *Eriotheca pubescens* e *Moquiniastrum* cf. *barrosoae* que não foram registradas em A1. *M. albicans* obteve os maiores valores de dominância, frequência e VI em cada uma das áreas (Tab. 3). Dos 63 gêneros registrados no estudo, *Byrsonima* (Malpighiaceae) foi o mais rico, com sete espécies. A2 e A3 apresentaram maior similaridade florística e estrutural, ao passo que A1 e A2 foram menos semelhantes (Tab. 4). Nos três microambientes foram registrados 846 indivíduos lenhosos no topo, 552 no meio e 138 na base. Portanto, no topo houve abundância significativamente maior, enquanto na base, a abundância foi significativamente menor do que a esperada ($\chi^2 = 494,2$; $gl = 2$; $P < 0,001$). Dezenove espécies mostraram distribuição indiferente ao longo dos microambientes, ao passo que sete espécies apresentaram preferências quanto à ocupação (Tab. 5). *Eriotheca pubescens*, *Byrsonima crassifolia*, *Buchenavia tomentosa*, *Dimorphandra mollis* e, principalmente, *Cecropia pachystachya* foram significativamente mais abundantes na base dos monchões. *Miconia albicans* e *Tibouchina stenocarpa* tiveram abundâncias significativamente maiores no meio. Por outro lado, essa última teve um número de indivíduos abaixo do esperado no topo.

DISCUSSÃO

A proporção da área ocupada por monchões nos campos de murundus do sudoeste Goiano é maior quando comparado a estudos no Triângulo Mineiro (Resende et al. 2004), no Distrito Federal (Furley 1986, Araújo Neto et al. 1986) e na Baixada Cuiabana, no Mato Grosso (Oliveira-Filho 1992a). Entretanto, a área e o volume dos maiores monchões nesse estudo foram menores do que aqueles registrados por Oliveira-Filho (1992a) - 270,0 m² e 109,8 m³ - e Araújo Neto et al. (1986) - 141,5 m³.

Tabela 1. Características físicas dos monchões em três campos de murundus no Sudoeste Goiano (Boa Vista (A1), Lagoa do BomFim (A2) e Rio Paraíso (A3)). Letras diferentes designam medianas significativamente diferentes pelo Kruskal-Wallis.

	Total	A1	A2	A3
Área amostrada (em hectares)	6	2	2	2
Número total de monchões	455	165a	199a	91b
Altura média dos monchões (m)	0,81	1,19a	0,46b	0,89b
Área de monchões (m ² .ha ⁻¹)	13968,1	6039,5a	3898,5b	4030,1b
Volume de monchões (m ³ .ha ⁻¹)	8994,4	5110,1a	1281,5c	2602,8b

Tabela 2. Características gerais do componente lenhoso em três campos de murundus no Sudoeste Goiano (Boa Vista (A1), Lagoa do BomFim (A2) e Rio Paraíso (A3)). Letras diferentes designam médias significativamente diferentes pela ANOVA.

	Total (n = 60)	A1 (n = 20)	A2 (n = 20)	A3 (n = 20)
Densidade média ± desvio padrão	25,6 ± 16,6	23,1 ± 14,5	27,8 ± 15,3	26,0 ± 20,0
Área basal média ± desvio padrão	0,10 ± 0,07	0,07 ± 0,04b	0,13 ± 0,08a	0,09 ± 0,08ab
Número de espécies	90	47	45	40
Número de famílias	33	23	23	24
Jackknife 1ª Ordem	120,5	62,2	60,2	56,1
Jackknife 2ª Ordem	137,1	69,8	68,6	67,0
Diversidade - H' (nat.ind ⁻¹)	3,17	3,18a	2,64b	2,33c
Equabilidade - J'	0,70	0,83	0,70	0,63

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas com diâmetro da base (db) ≥ 3 cm, dispostas em ordem decrescente de VI total, amostradas em três campos de murundus no Sudoeste Goiano (Boa Vista (A1); Lagoa do BomFim (A2) e Rio Paraíso (A3)). Abreviaturas: NI, número de indivíduos total; AB, área basal total (m²); DR, densidade relativa (%); DoR, dominância relativa (%); FR, frequência relativa (%); VI, valor de importância (%).

Espécies	Total		A1				A2				A3			
	NI	AB	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	436	1,283	15,6	10,6	8,7	35,0	28,1	28,1	8,2	64,4	40,0	22,5	11,9	74,4
<i>Aegiphila verticillata</i> Cham.	45	0,479	6,9	4,9	6,0	17,8	4,5	2,3	5,3	12,0	16,9	20,4	9,8	47,1
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.	78	0,353	2,4	1,6	4,9	8,9	9,7	11,4	9,4	30,5	2,5	1,5	7,0	10,9
<i>Leptolobium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovl.	100	0,193	2,2	0,7	4,3	7,2	16,2	6,8	8,8	31,8	-	-	-	-
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	78	0,154	1,7	1,2	1,6	4,5	4,1	2,3	5,3	11,7	9,0	4,4	7,0	20,5
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	51	0,072	9,8	4,5	8,2	22,5	0,4	0,3	1,2	1,8	0,8	0,2	2,8	3,8
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	37	0,163	1,1	2,3	1,6	5,1	4,9	4,3	3,5	12,6	1,0	1,0	2,8	4,8
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	27	0,260	-	-	-	-	4,1	9,4	3,5	17,0	0,8	0,6	0,7	2,0
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	20	0,253	0,2	0,5	0,5	1,3	1,3	3,1	2,3	6,7	2,3	9,4	3,5	15,2
<i>Moquiniastrum cf. barrosoae</i> (Cabrera) G.Sancho	47	0,145	-	-	-	-	7,4	4,8	2,3	14,6	1,2	0,9	0,7	2,8
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	13	0,200	1,3	2,6	2,7	6,6	0,5	0,4	1,8	2,7	0,8	9,0	0,7	10,4
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	19	0,150	1,5	6,0	2,2	9,7	-	-	-	-	2,3	4,0	4,2	10,6
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	26	0,067	-	-	-	-	1,4	1,6	4,1	7,2	3,5	1,3	6,3	11,1
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	24	0,049	4,6	3,1	6,0	13,6	0,5	0,3	1,8	2,6	-	-	-	-
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	10	0,146	1,7	10,1	3,8	15,7	0,4	0,4	1,2	1,9	-	-	-	-
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	22	0,112	-	-	-	-	0,4	2,1	1,2	3,6	3,8	3,3	2,8	9,9
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	11	0,148	2,2	10,9	2,7	15,8	-	-	-	-	0,2	0,1	0,7	1,0
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	13	0,088	-	-	-	-	0,7	2,5	1,2	4,4	1,7	1,3	4,2	7,2
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	32	0,051	6,9	3,8	2,2	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	16	0,072	3,5	5,4	3,3	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	12	0,059	0,4	0,6	0,5	3,8	1,8	1,9	4,7	8,4	-	-	-	-
<i>Annona coriacea</i> Mart.	10	0,088	-	-	-	-	1,8	3,3	3,5	8,6	-	-	-	-
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	46	0,002	9,3	6,6	3,8	19,8	0,5	0,2	1,1	1,9	-	-	-	-
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	6	0,073	0,2	1,7	0,5	2,5	-	-	-	-	1,0	2,9	3,5	7,4
<i>Heteropterys campestris</i> A. Juss.	14	0,028	3,0	2,1	3,3	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	13	0,047	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	2,7	3,5	8,7
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	7	0,050	-	-	-	-	1,3	1,9	3,5	6,6	-	-	-	-
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	5	0,054	0,4	0,9	1,1	2,4	0,5	1,6	1,8	3,9	-	-	-	-
<i>Bauhinia</i> sp.	10	0,022	2,2	1,7	2,7	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	7	0,021	-	-	-	-	1,3	0,8	3,5	2,3	-	-	-	-
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	8	0,028	1,7	2,1	2,7	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kielmeyera</i> sp.	10	0,015	2,2	1,2	2,7	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	12	0,013	2,4	0,9	2,2	5,5	-	-	-	-	0,2	5,0	0,7	0,9
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	4	0,047	0,2	0,2	0,5	0,9	-	-	-	-	0,6	2,6	2,1	5,3
<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	10	0,028	2,4	1,6	4,9	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Banisteriopsis</i> sp.2	7	0,011	1,5	0,8	2,7	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	7	0,053	1,5	3,9	1,1	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia</i> sp.	4	0,044	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	2,6	2,1	5,4
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	11	0,014	2,2	0,9	1,1	4,2	-	-	-	-	0,2	0,1	0,7	1,0
<i>Neea theifera</i> Oerst.	4	0,028	-	-	-	-	0,5	0,9	1,8	3,2	0,2	0,3	0,7	1,1
<i>Ouratea castaneifolia</i> Engl.	4	0,017	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,0	2,8	4,6
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	4	0,022	-	-	-	-	0,7	0,8	2,3	3,9	-	-	-	-
<i>Vernonia</i> sp.	5	0,029	-	-	-	-	0,2	0,3	0,6	0,8	0,8	1,6	2,1	4,5
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	7	0,018	-	-	-	-	1,3	0,7	1,8	3,7	-	-	-	-
<i>Hortia oreadica</i> Groppo et al.	11	0,015	1,1	10,0	3,5	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rourea induta</i> Planch.	5	0,008	1,1	0,6	2,2	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	3	0,024	-	-	-	-	0,4	0,8	1,2	2,3	0,2	0,2	0,7	1,1
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	3	0,016	-	-	-	-	0,2	0,1	0,6	0,9	0,4	0,7	1,4	2,5
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	3	0,032	-	-	-	-	0,2	0,3	0,6	1,0	0,4	1,4	1,4	3,2
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	3	0,012	-	-	-	-	0,5	0,4	1,8	2,7	-	-	-	-
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	4	0,006	0,4	0,2	1,1	1,7	-	-	-	-	0,4	0,2	0,7	1,2
<i>Roupala montana</i> Aubl.	4	0,005	-	-	-	-	0,7	0,2	1,8	2,7	-	-	-	-
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	2	0,037	-	-	-	-	0,4	1,4	0,6	2,3	-	-	-	-
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg	4	0,006	0,9	0,5	1,1	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	3	0,014	0,4	0,9	0,5	1,9	0,2	0,1	0,6	0,8	-	-	-	-
<i>Solanum cf. lycocarpum</i> A.St.-Hil.	9	0,004	0,2	0,1	0,5	0,8	-	-	-	-	1,5	2,9	3,5	5,2
<i>Solanum</i> sp.	2	0,015	-	-	-	-	0,4	0,6	1,2	2,1	-	-	-	-
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.	4	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,4	1,4	2,6
<i>Vochysia rufa</i> (Spreng.) Mart.	2	0,018	-	-	-	-	0,2	0,6	0,6	1,4	0,2	0,6	0,6	0,9
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	1	0,029	-	-	-	-	0,2	1,1	0,6	1,9	-	-	-	-
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	2	0,002	0,4	0,1	1,1	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Banisteriopsis</i> sp.1	2	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,1	1,4	1,9
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich.	1	0,021	-	-	-	-	0,2	0,8	0,6	1,5	-	-	-	-
<i>Eugenia calycina</i> Cambess.	3	0,013	-	-	-	-	0,5	0,5	0,6	1,2	-	-	-	-

Tabela 3. Continuação.

Espécies	Total		A1				A2				A3			
	NI	AB	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI	DR	DoR	FR	VI
<i>Duguetia furfuracea</i> A.St.-Hil.	2	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,1	1,4	1,9
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	2	0,002	0,4	0,1	1,1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	2	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,9	0,7	2,0
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	1	0,010	0,2	0,8	0,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tachigali aureum</i> (Tul.) Benth.	2	0,009	-	-	-	-	0,4	0,3	0,6	1,3	-	-	-	-
<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	2	0,001	0,4	0,1	0,5	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	1	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,7	1,2
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	1	0,004	-	-	-	-	0,2	0,1	0,6	3,7	-	-	-	-
<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,4	0,7	1,3
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,7	1,2
<i>Curatella americana</i> L.	1	0,004	-	-	-	-	0,2	0,2	0,6	0,9	-	-	-	-
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	1	0,003	0,2	0,2	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diospyros burchellii</i> Hern.	1	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,7	1,1
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	1	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,7	1,1
<i>Eugenia</i> sp.	2	0,003	0,4	0,2	0,5	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	1	0,004	-	-	-	-	0,2	0,2	0,6	0,9	-	-	-	-
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	1	0,003	0,2	0,2	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	2	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,2	0,7	1,3
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	1	0,004	0,2	0,3	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	1	0,002	-	-	-	-	0,2	0,1	0,6	0,9	-	-	-	-
<i>Baccharis</i> sp.	1	0,001	0,2	0,1	0,5	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1	0,002	-	-	-	-	0,2	0,1	0,6	0,8	-	-	-	-
<i>Chresta</i> cf. <i>sphaerocephala</i> DC.	1	0,002	0,2	0,1	0,5	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	1	0,001	-	-	-	-	0,2	0,1	0,6	0,8	-	-	-	-
<i>Hyptis crenata</i> Pohl	1	0,001	0,2	0,1	0,5	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Indeterminado 1	1	0,001	0,2	0,1	0,5	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-

Isso sugere que intervenções antrópicas, especialmente a ocasionada pela ocupação pelo gado, podem moldar esses monchões ao longo do tempo. Outros fatores também podem estar relacionados às diferenças registradas no número, altura, área e volume dos monchões entre os três campos de murundus estudados. Entre eles, destacam-se a ação de termiteiros ao longo do tempo, o tempo de formação geológica dos mesmos, as variações na profundidade do lençol freático, a erosão pluvial ou ainda ações antrópicas, como a drenagem do terreno (Resende et al. 2004, Bordignon et al. 2007, Marimon et al. 2012).

Maior tamanho e área ocupada por monchões, como registrado em A1, não parecem ter efeitos evidentes na estrutura da vegetação lenhosa. Nas três áreas estudadas não houve diferença na densidade e a área basal da vegetação em A1 foi significativamente menor. Esses resultados divergem daqueles encontrados por Resende et al. (2004) nos campos de murundus de Uberlândia, MG, em que os autores relacionaram positivamente a densidade e área basal de plantas com o volume dos monchões. Por outro lado, mesmo relativamente próximas, A1, A2 e A3 tiveram diferenças na diversidade e na composição florística. Isso mostra que variações geográficas e topográficas possibilitam que espécies diferentes ocorram em cada local, como também constatado por Resende et al. (2004) e Marimon et al. (2012). Campos de murundus

podem apresentar características ambientais distintas, como fluxo de inundação da área e características do solo, que podem determinar a ocorrência de espécies

Tabela 5. Distribuição de abundância de 25 espécies por microambientes (base, meio e topo) em três campos de murundus no Sudoeste Goiano. O χ^2 testa a hipótese nula de que a distribuição é independente do microambiente. Espécies com distribuição significativamente diferente designam abundância acima (sinais positivos, +) ou abaixo da esperada (sinais negativos, -).

Espécies	Número de indivíduos			p
	Base	Meio	Topo	
<i>Miconia albicans</i>	35	191	210	< 0,05
<i>Aegiphila verticillata</i>	7	52	86	ns
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	12	34	54	ns
<i>Casearia sylvestris</i>	1	22	55	ns
<i>Kielmeyera coriacea</i>	7	35	36	ns
<i>Davilla elliptica</i>	2	14	35	ns
<i>Moquiniastrum</i> cf. <i>bartosoae</i>	0	23	24	ns
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	6	32	8	< 0,01
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	2	11	24	ns
<i>Maprounea guianensis</i>	2	5	25	ns
<i>Eriotheca pubescens</i>	8	9	10	< 0,01
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	2	9	15	ns
<i>Byrsonima crassifolia</i>	8	6	10	< 0,01
<i>Qualea grandiflora</i>	1	2	19	ns
<i>Buchenavia tomentosa</i>	6	7	7	< 0,05
<i>Dimorphandra mollis</i>	7	5	7	< 0,01
<i>Miconia rubiginosa</i>	0	3	13	ns
<i>Heteropterys campestris</i>	0	3	11	ns
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	11	ns
<i>Guapira noxia</i>	2	5	6	ns
<i>Pouteria ramiflora</i>	2	0	11	ns
<i>Palicourea rigida</i>	0	5	7	ns
<i>Cecroflera macrocarpa</i>	1	3	8	ns
<i>Cecropia pachystachya</i>	9	1	1	< 0,001
<i>Guapira opposita</i>	1	0	10	ns

Tabela 4. Similaridade florística (*) e estrutural (**) em três campos de murundus no Sudoeste Goiano (Boa Vista (A1), Lagoa do BomFim (A2) e Rio Paraíso (A3)).

	A1	A2	A3
A1	-	0,58**	0,59**
A2	0,30*	-	0,78**
A3	0,34*	0,45*	-

em alguns locais e ausência em outros (Oliveira-Filho 1992b; Marimon *et al.* 2012).

A riqueza e a diversidade de plantas lenhosas registradas nesse estudo foram intermediárias àquelas encontradas em campos de murundus de outros estados brasileiros. O número de espécies lenhosas e a diversidade na Baixada Cuiabana (Oliveira-Filho 1992b), no Triângulo Mineiro (Resende *et al.* 2004) e no Nordeste de Roraima (Barbosa *et al.* 2005) foi de 65 e 3,40, 116 e 3,56, e 29 e 0,87, respectivamente. Diferenças na diversidade lenhosa podem ocorrer de acordo com o tamanho do monção (Oliveira-Filho 1992b). Além disso, campos de murundus podem apresentar diversidade variável, como resultado da heterogeneidade ambiental provocada pela antropização. Isso favorece a ocupação de espécies resistentes (Resende *et al.* 2004), visto que espécies lenhosas de cerrado sentido restrito, demonstram elevada resiliência frente a recorrentes ações do fogo, por exemplo (Pinto *et al.* 2014).

Neste estudo, em torno de 65% das espécies também foram registradas em um levantamento de 3 ha de cerrado sentido restrito realizado no município de Jataí, GO (Silva *et al.* com. pess.). Como se sabe, a ocorrência dos monções possibilitam o estabelecimento de vegetação lenhosa em campos de murundus, especialmente da flora do cerrado, de regiões circunvizinhas, como também constatado por Oliveira-Filho (1992b) e Resende *et al.* (2004). Todas as espécies lenhosas registradas nesse estudo constam na lista de espécies flora do Brasil (Forzza *et al.* 2010), como sendo ocorrentes nas diversas fisionomias do Cerrado brasileiro.

Embora vários trabalhos tenham mostrado a predominância de *Erythroxylum suberosum*, *Matayba guianensis* e principalmente *Curatella americana* em campos de murundus (Oliveira-Filho 1992b; Resende *et al.* 2004, Barbosa *et al.* 2005, Marimon *et al.* 2008, 2012), apenas esta última foi registrada e somente com um indivíduo no atual estudo. Entretanto, foi notória a ocorrência de *Miconia albicans*, especialmente em A3. Embora não resistente ao fogo (Moreira 2000), a espécie é acumuladora de alumínio em solos ácidos (Haridasan 1988) e típica de formações secundárias, caracterizando-a como indicadora de ambientes alterados (Pereira & Alves 2007). Portanto, é possível que a ampla ocorrência dessa espécie no estudo reforce o indicativo de alterações pretéritas pelo homem nos campos de murundus estudados.

Outras espécies foram abundantes e dominantes no levantamento, e parecem bem adaptadas a se desenvolverem em campos de murundus, tais como *Aegiphila verticillata* que apresentou elevado VI em A3, também ocorre com elevada densidade em áreas de cerrado sentido restrito no estado de São Paulo (Lopes *et al.* 2011) e possui alta capacidade de desenvolvimento nos estágios regenerantes (Lima *et al.* 2009). *Kielmeyera coriacea* e *Leptolobium dasycarpum* também se destacaram no levantamento, e segundo Medeiros (2011) são espécies bem distribuídas em formações savânicas. Da mesma forma, *Casearia sylvestris* e *Davilla elliptica* foram im-

portantes nesse estudo, ocorrendo comumente no cerrado típico, e também presentes em campos de murundus da bacia do Rio Araguaia (Marimon *et al.* 2008, 2012). *Byrsonima* teve destaque neste estudo pela ocorrência de sete espécies. Estudos em Uberlândia, MG (Resende *et al.* 2004), no estado de Roraima (Barbosa *et al.* 2005) e no Parque Estadual do Araguaia, MT (Marimon *et al.* 2012, 2015), também registraram essa elevada riqueza do gênero, reforçando sua predominância e importância no funcionamento e manutenção da fauna local dessas fitofisionomias, já que apresentam frutos zoocóricos.

Das dez espécies com maior VI no estudo, apenas três não ocorreram em todas as áreas. Esse fator provavelmente colaborou com a elevada similaridade estrutural registrada entre os três campos de murundus estudados. Por outro lado, quase 40% das espécies registradas em todo o levantamento ocorreram com apenas um ou dois indivíduos, favorecendo a baixa similaridade florística encontrada. Além de contribuírem marcadamente com a riqueza florística e diversidade registrada, essa baixa densidade sugere alguma vulnerabilidade das espécies lenhosas nesses ambientes, em situações de distúrbios ambientais. Essas espécies apresentam populações pequenas em campos de murundus, com baixa viabilidade em longo prazo, e possíveis limitações na colonização de outras áreas (Rossato *et al.* 2008).

Nesse estudo, houve maior densidade nos microambientes mais elevados dos monções, como o meio e especialmente o topo. Devido à maior drenagem, esses setores certamente propiciaram melhores condições ao estabelecimento da vegetação lenhosa. Sendo assim, funcionam como ilhas capazes de abrigar espécies lenhosas de formações savânicas, que normalmente são intolerantes à saturação hídrica (Oliveira-Filho 1992b). Por outro lado, na base dos monções observamos pouco desenvolvimento de vegetação lenhosa, devido a sua proximidade com as depressões, as quais funcionam como canaletas de drenagem e acúmulo para a água, principalmente em períodos de alta precipitação (Sileshi *et al.* 2010). Assim, o excesso de água causa redução da concentração de oxigênio no solo, restringindo o desenvolvimento de espécies lenhosas não adaptadas a esta situação (Amorim & Batalha 2006). Entretanto, algumas espécies mostraram-se tolerantes a essas condições de anoxia, principalmente *Cecropia pachystachya*, caracteristicamente uma pioneira de rápido crescimento e encontrada em várias condições de encharcamento do solo em formações florestais (Campos *et al.* 2000). Isso provavelmente explica sua preferência próxima às depressões nos campos de murundus.

O estudo mostrou diferenças florísticas e estruturais da vegetação entre as três áreas, além de variações em pequena escala espacial, como a distribuição diferencial de espécies nos monções, revelando heterogeneidade micro-ambiental nos campos de murundus. Portanto, a elevada diversidade beta e variações espaciais registradas neste estudo reforça a importância da conservação dessas fisionomias no sudoeste goiano e a necessidade de criação

de unidades de conservação de tamanho expressivo, de forma que representem satisfatoriamente a diversidade desses ecossistemas na região. Isto é salientado, visto que os três remanescentes estudados sofrem algum tipo de pressão antrópica e, em geral não estão conservados em um raio mínimo de 50 m de largura aos seus arredores, como previsto na lei que estabelece a preservação de campos de murundus no estado de Goiás (Goiás 2007). Tais aspectos também foram advertidos por Marimon *et al.* (2012), em um estudo realizado em campos de murundus na Bacia do Rio Araguaia no estado do Mato Grosso.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado à HS Maricato; ao CNPq, pela bolsa Produtividade em Pesquisa ao FAG Guilherme; ao Projeto PELD Jataí - Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (CNPq/FAPEG - 2012/10267001108), pelo suporte financeiro; aos proprietários das fazendas (Alexandre Romio, Lourivaldo Alves e Nayde Carvalho), por autorizarem acesso nas áreas de estudo. Ao Alécio Perini (Laboratório de Geoinformação – UFG/Regional Jataí), pela confecção do mapa.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, P. K. & BATALHA, M. A. 2006. Soil characteristics of a hyperseasonal Cerrado compared to a seasonal Cerrado and floodplain grassland: implications for a plant community structure. *Brazilian Journal of Biology*, 66(2b): 661-670.
- APG IV. 2016. An update the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1-20.
- ARAÚJO NETO, M. D., FURLEY, P. A., HARIDASAN, M. & JOHNSON, C. E. 1986. The murundus of the cerrado region of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 2(1): 17-35.
- AYRES M., AYRES M. Jr., AYRES, D. L. & SANTOS A. A. S. 2007. *Bioestat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas*. Belém.
- BARBOSA, R. I., NASCIMENTO, S. P., AMORIM, P. A. F. & SILVA, R. F. 2005. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. *Acta Botanica Brasílica*, 19(2): 323-329.
- BORDIGNON, L., MOREIRA, D., CHUPEL, T. F. & BRAZÃO, C. M. S. C. 2007. Ilhas vegetacionais no Pantanal Matogrossense: um teste da Teoria de Biogeografia de Ilhas. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 387-389.
- BORGES, F. A. & NISHIYAMA, L. 2008. Avaliação temporal da capacidade de infiltração da água no solo por meio de ensaios *in situ* na bacia do alto curso do Rio Uberabinha, MG. *Horizonte Científico*, 2(1): 1-20.
- BRITO, E. R., MARTINS, S. V., OLIVEIRA-FILHO, A. T., SILVA, E. & SILVA, A. F. 2008. Estrutura fitossociológica de um fragmento natural de floresta inundável em área de campo sujo, Lagoa da Confusão, Tocantins. *Acta Amazonica*, 38(3): 379-386.
- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Dubuque: W.M.C. Brown Pub. 226p.
- CAMPOS, J. B.; ROMAGNOLO, M. B. & SOUZA, M. C. 2000. Structure, composition and spatial distribution of tree species in a remnant of semideciduous seasonal alluvial forest of the upper Paraná river floodplain. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 43(2): 185-194.
- FELFILI, J. M., CARVALHO, F. A. & AIDAR, R. F. 2005. *Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal*. Brasília: Ed. UnB. 55p.
- FORZZA, R. C., BAUMGRATZ, J. F. A., BICUDO, C. E. M., CANHOS, D. A. L., CARVALHO Jr., A. A., COSTA, A. F., COSTA, D. P., HOPKINS, M., LEITMAN, P. M., LOHMANN, L. G., MAIA, L. C., MARTINELLI, G., MENEZES, M., MORIM, M. P., NADRUZ-COELHO, M. A., PEIXOTO, A. L., PIRANI, J. R., PRADO, J., QUEIROZ, L. P., SOUZA, V. C., STEHMANN, J. R., SYLVESTRE, L., WALTER, B. M. T. & ZAPPI, D. (eds.). 2010. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. 2 vols. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio / JBRJ. 1699p.
- FURLEY, P. A. 1986. Classification and distribution of mounds in the Cerrado of central Brazil. *Journal of Biogeography*, 13: 265-268.
- GOIÁS. 2007. Lei nº 16.153, de 26 de outubro de 2007: dispõe sobre a preservação dos campos de murundus, também conhecidos como covais e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Goiás.
- GUERRA, A. J. T., PEREIRA, J. B. S., KASSAB, M. M., FIGUEIREDO, P. R. H., ALMEIDA, V. J. & REGIS, W. D. E. 1989. *Um estudo do meio físico com fins de aplicação ao planejamento agrícola da terra do sudoeste de Goiás*. Rio de Janeiro, RJ. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 212p.
- HARIDASAN, M. 1988. Performance of *Miconia albicans* (Sw.) Triana, an aluminum accumulating species, in acidic and calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 19: 1091-1103.
- IBGE. 2005. *Manual técnico de pedologia / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais* (2) Rio de Janeiro: IBGE. 300p.
- LIMA, J. A., SANTANA, D. G. & NAPPO, M. E. 2009. Comportamento inicial de espécies na revegetação da mata de galeria na Fazenda Mandaguari, em Indianópolis, MG. *Revista Árvore*, 33(4): 1-10.
- LOPES, S. F., VALES, V. S., OLIVEIRA, A. P. & SCHIAVINI, I. 2011. Análise comparativa da estrutura e composição florística de Cerrado no Brasil Central. *Interciência*, 36(1): 8-15.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London: Croom Helm.
- MARIMON, B. S., MARIMON-JUNIOR, B. H., LIMA, H. S., JANCOSKI, H. S., FRANCAZAK, D. D., MEWS, H. A. & MORESCO, M. C. 2008. *Pantanal do Araguaia: ambiente e povo*. Cáceres, Ed UNEMAT. 95p.
- MARIMON, B. S., GUARINO, C. R., MARIMON-JUNIOR, B. H., MEWS, H. A., EISENLOHR, P. V., FELDPAUSCH, T. R. & PHILLIPS, O. L. 2015 Ecology of floodplain campos de murundus savanna in Southern Amazonia. *International Journal of Plant Sciences*, 176(7): 670-681.
- MARIMON, B. S., MARIMON-JUNIOR, B. H., MEWS, H. A., JANCOSKI, H. S., FRANCAZAK, D. D., LIMA, H. S., LENZA, E., ROSSETTE, A. N. & MORESCO, M. C. 2012. Florística dos campos de murundus do Pantanal do Araguaia, Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 26(1): 181-196.
- MEDEIROS, J. D. 2011. *Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies*. Brasília: MMA/SBF. 532p.
- MORAGAS, W. M. & PEREZ-FILHO, A. 2006. Mudanças no uso da terra e as alterações nas vazões do Rio Claro-GO. *Mercator*, 9(5): 103-110.
- MOREIRA, A. G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography*, 27(4): 1021-1029.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1992a. Floodplain "Murundus" of Central Brazil: evidence for the termite-origin hypothesis. *Journal of Tropical Ecology*, 8(1): 1-19.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1992b. The vegetation of Brazilian 'murundus'-the island-effect on the plant community. *Journal of Tropical Ecology*, 8: 465-486.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FURLEY, P. A. 1990 Monchão, cocorutu, murundu. *Revista Ciência Hoje*, 11(61): 30-37.
- OLIVEIRA JUNIOR, J. C.; BEIRIGO, R. M.; CHIAPINI, M.; NASCIMENTO, A. F.; COUTO, E. G. & VIDAL-TORRADO, P. 2017. Origin of mounds in the Pantanal wetlands: an integrated approach between geomorphology, pedogenesis, ecology and soil micromorphology. *Plos One*, 12(7): e0179197. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179197>.
- PEREIRA, M. S. & ALVES, R. R. N. 2007. Composição florística de um remanescente da mata atlântica na área de proteção ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 7(1): 1-11.

- PINTO, J. R. R.; MEWS, H. A.; JANCOSKI, H. S.; MARIMON, B. S. & BOMFIM, B. O. 2014. Woody vegetation dynamics in a floodplain campo de murundus in central Brazil. *Acta Botanica Brasílica*, 28(4): 519-526.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J. F. 2003 Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburg Journal of Botany*, 60(1): 57-109.
- REATTO, A., CORREIA, J. R., SPERA, S. T. & MARTINS, E. S. 2008. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. p. 107-134. In: S.M. SANO, S.P. ALMEIDA & J.P. RIBEIRO (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Planaltina: Embrapa.
- RESENDE, I. L. M., ARAÚJO, G. M., OLIVEIRA, A. P. A., OLIVEIRA, A. P. & ÁVILA JÚNIOR, R. S. 2004. A comunidade vegetal e as características abióticas de um Campo de murundu em Uberlândia, MG. *Acta Botanica Brasílica*, 18(1): 9-17
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. 151-199p. In: SANO, S. M., ALMEIDA, S. P. & RIBEIRO, J. F. (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Planaltina: EMBRAPA.
- ROSSATO, D. R., TONIATO, M. T. Z. & DURIGAN, G. 2008. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(3): 409-424.
- SILESHI, G. W., ARSHAD, M. A., KONATÉ, S. & NKUNIKA, P. O.Y. 2010. Termite-induced heterogeneity in African savanna vegetation: mechanisms and patterns. *Journal of Vegetation Science*, 21: 923-937.
- SILVA, L. C. R., VALE, G. D., HAIDAR, R. F. & STERNBERG, L. S. L. 2010. Deciphering earth mound origins in central Brazil. *Plant and Soil*, 336: 3-14.
- SOUZA, E. D., CARNEIRO, M. A. C., PAULINO, H. B., RIBEIRO, D. O., BAYER, C. & ROTTA, L. R. 2016. Matéria orgânica e agregação do solo após conversão de 'campos de murundus' em sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(9): 1194-1201.
- ZAR, J. H. 2009. *Bioestatistical analysis*. 5 ed. New Jersey, Prentice-Hall.