



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
Ecologia Vegetal no Campo – BT792



Análise fitossociológica de diferentes fisionomias de cerrado no município de Itirapina- SP

Ana Carolina da Silva Oliveira¹, Camila Silva Rocha¹, Eliane Silva de Santana¹, Ellen Aparecida Nunes ^{1,2}, Isabella Capistrano Cunha Soares¹

¹Programa de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas

² Autor para correspondência: ean.1988@hotmail.com

RESUMO

O cerrado é considerado um complexo de formações, que vão desde o campo limpo (formação campestre) até o cerradão (formação florestal) representando suas formações savânicas intermediárias: campo sujo, campo cerrado e cerrado sensu stricto, cobrindo Planalto Central Brasileiro, se estendendo até a Bolívia, o sul do Paraguai e oeste da Caatinga, com alguns fragmentos na Floresta Amazônica e Mata Atlântica. A fitossociologia é usada como ferramenta para analisar dados de estrutura e composição da flora e, através dessas análises fitossociológicas, o trabalho tem como objetivo descrever a estrutura de comunidades de diferentes fisionomias de cerrado no município de Itirapina-SP. Para isso foram coletados 2000 espécimes utilizando o método de quadrantes, no qual eram amostrados pontos que se distanciavam em 10 metros e coletavam-se quatro indivíduos arbóreos mais próximos em cada quadrante em cinco diferentes fragmentos: o Graúna apresenta formação de cerrado sensu stricto tal qual o Estrela, o Braga campo sujo, o Valério cerrado denso e o Vermelhão a formação cerradão. Os dados obtidos sugerem que as espécies possuem papel importante na estrutura das comunidades e que existem espécies que são exclusivas das amostras realizadas em cada local amostrado. Além disso, as comunidades que ocupam esses fragmentos possuem densidades distintas, assim como o valor de dominância de cada espécie.

Palavras-chave: fitossociologia, Cerrado, Itirapina

INTRODUÇÃO

A classificação de cerrado aqui utilizada dá ênfase à fisionomia (Coutinho 1978), em que o cerrado é considerado um complexo de formações, que vão desde o campo limpo (formação campestre) até o cerradão (formação florestal) representando suas formações savânicas intermediárias: campo sujo, campo cerrado e cerrado sensu stricto.

Os fragmentos estudados são representativos dessas formações, o Graúna apresenta formação de cerrado sensu stricto tal qual o Estrela, o Braga campo sujo, o Valério cerrado denso e o Vermelhão a formação cerradão (Reis & Zanchetta 2006).

A formação de Cerrado originalmente ocupava 1.800.000 km², cobrindo Planalto Central Brasileiro, se estendendo até a Bolívia, o sul do Paraguai e oeste da Caatinga, com alguns fragmentos na Floresta Amazônica e Mata Atlântica, porém atualmente restam-se apenas 20% da área original e apenas 1,8% é protegido como área de reservas biológicas (Fiaschi & Pirani, 2009). Em função dessa grande extensão e contato com outros biomas, o Cerrado possui uma grande biodiversidade estimada em 5% da fauna e flora mundiais (de Almeida et al, 2005), estimando-se entre 6429 a 10500 espécies de plantas vasculares. (Fiaschi & Pirani, 2009).

As condições ambientais de cada região fazem com que existam sub-regiões distintas em relação à flora (Durigan, 2003), estudos mostram que existe grande diversidade de plantas entre as formações do cerrado, sendo que algumas espécies vegetais são mais generalistas, com ampla distribuição no Cerrado, porém outras espécies são mais exclusivas de cada região (Ratter, 2003; De Moura, 2010; Camilotti *et al*, 2011; Dos Santos et al, 2012). Sendo assim, cada fragmento ou pequena área é bastante característica expressando as diferentes combinações possíveis, portanto as diferenças e particularidades entre as comunidades de cada fragmento justificam seu estudo fitossociológico.

A fitossociologia é usada como ferramenta para analisar dados de estrutura e composição da flora coletada em campo e permite a compreensão de alguns aspectos da vegetação estudada, como as causas e efeitos da coabitação de plantas em dado ambiente, a constituição e estrutura dos agrupamentos vegetais e dos processos que implicam seu surgimento, continuidade ou mudança ao longo do tempo (Moro & Martins 2011). Através de sete parâmetros fitossociológicos que analisam a distribuição e importância estrutural de cada espécie, temos como objetivo descrever a estrutura de comunidades de diferentes fisionomias de cerrados no município de Itirapina-SP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar as análises de fitossociologia foram coletados aproximadamente 2.000 espécimes no município de Itirapina, estado de São Paulo, em cinco diferentes fragmentos: Graúna (22°15'54'S e 47°47'56'O); Valério (22°13'04''S e 47°51'16''O); Estrela (22°12'03''S e 47°48'36''O); Braga (22° 11' S e 77° 51' W); e Vermelhão (22°13'03''S e 47°51'12''O).

Para as amostragens em cada uma das áreas foi aplicado o Método de quadrantes. A coleta foi realizada por 10 grupos que foram alocados de forma sistemática na borda do fragmento distando 10 metros entre si. Cada um dos grupos coletou em 10 diferentes pontos seguindo em linha paralela aos demais grupos, em direção ao centro do fragmento. A distância entre cada ponto foi de 10 metros, em cada um deles a área foi dividida em quatro quadrantes, medindo a distância do centro até a árvore ou arbusto mais próximo em cada quadrante, algumas características de cada indivíduo foram aferidas como perímetro, altura, porte, tipo de córtex, ornamentação, espessura do córtex, estado fenológico e látex no limbo.

Apenas indivíduos arbóreos e arbustivos com perímetro à altura do solo (PAS) maior ou igual a dez centímetros foram incluídos na coleta e palmeiras com caule aéreo. Os indivíduos foram coletados em duplicata, uma das amostras foi utilizada para a identificação e o outro foi herborizado para futuras consultas.

Os dados obtidos em campo foram utilizados para realizar análises quantitativas, utilizando a planilha eletrônica do Excel. Para cada um dos fragmentos foram analisados os seguintes parâmetros: Densidade absoluta específica, (número de indivíduos de determinada espécie por hectare: $DA_e = DA_{t,n}/N$), densidade relativa específica (número de indivíduos de uma espécie, multiplicado por 100 e dividido pela quantidade de espécimes amostrados: $DRe = 100n /N$), frequência absoluta específica ($FA_e = Pe/P$, número de pontos em que o indivíduo ocorre dividido pelo número total de pontos amostrados), frequência relativa específica ($FRe = (FA_e/FA_t).100$ frequência absoluta específica dividida por a frequência absoluta total, multiplicado por 100), dominância absoluta específica ($(DOAt \cdot Ni,e) /N$, dominância absoluta total multiplicada pelo número de indivíduos de cada espécie, dividido pelo número total de indivíduos amostrados), dominância relativa específica, $(100 \cdot (Ge/Gt)$ área basal específica dividido pela área basal total, multiplicado por 100) e índice de valor de importância IVI (soma da densidade relativa específica, frequência relativa específica e dominância relativa específica) (Moro & Martins 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas do fragmento Braga (Campo sujo)

Espécies	Densidade absoluta específica (Indivíduo/ha)	Densidade relativa específica (%)	Frequência absoluta específica	Frequência relativa específica (%)	Dominância absoluta específica (m ² /ha)	Dominância relativa específica (%)	IVI
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	227,97	19,75	0,5	18,18	0,71	11,14	49,07
<i>Tabebuia ochracea</i>	129,86	11,25	0,25	9,09	0,40	7,46	27,80
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	106,77	9,25	0,25	9,09	0,33	7,55	25,89
<i>Annona crassiflora</i>	60,60	5,25	0,19	6,91	0,19	9,95	22,11
<i>Pouteria torta</i>	60,60	5,25	0,17	6,18	0,19	8,23	19,66
<i>Pouteria ramiflora</i>	69,26	6	0,14	5,09	0,21	6,81	17,90
<i>Campomanesia adamantium</i>	77,91	6,75	0,17	6,18	0,24	2,46	15,39
<i>Attalea geraensis</i>	34,63	3	0,09	3,27	0,11	6,26	12,53
<i>Erythroxylum suberosum</i>	34,63	3	0,1	3,64	0,11	4,78	11,42
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	34,63	3	0,1	3,64	0,11	4,53	11,16
<i>Myrsine guyanensis</i>	54,83	4,75	0,06	2,18	0,17	3,71	10,64
<i>Kielmeyera variabilis</i>	37,51	3,25	0,07	2,55	0,12	3,13	8,92
<i>Acosmium subelegans</i>	31,74	2,75	0,11	4,00	0,10	1,71	8,46
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	23,09	2	0,07	2,55	0,07	2,99	7,53
<i>Dimorphandra mollis</i>	14,43	1,25	0,05	1,82	0,04	2,97	6,04
<i>Diospyros hispida</i>	23,09	2	0,07	2,55	0,07	1,24	5,79
<i>Qualea grandiflora</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	3,82	4,43
<i>Vochysia tucanorum</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	2,74	3,35
<i>Syagrus petraea</i>	14,43	1,25	0,01	0,36	0,04	1,48	3,09

<i>Annona coriácea</i>	8,66	0,75	0,03	1,09	0,03	1,17	3,01
<i>Bauhinia rufa</i>	14,43	1,25	0,02	0,73	0,04	0,39	2,36
<i>Eugenia aurata</i>	8,66	0,75	0,03	1,09	0,03	0,42	2,26
<i>Acosmium dasycarpum</i>	8,66	0,75	0,03	1,09	0,03	0,36	2,20
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	8,66	0,75	0,03	1,09	0,03	0,34	2,18
<i>Byrsonima intermedia</i>	5,77	0,5	0,02	0,73	0,02	0,39	1,62
<i>Gochnatia pulchra</i>	5,77	0,5	0,02	0,73	0,02	0,39	1,62
<i>Miconia albicans</i>	5,77	0,5	0,02	0,73	0,02	0,29	1,52
<i>Eriotheca gracilipes</i>	5,77	0,5	0,01	0,36	0,02	0,65	1,52
<i>Connarus suberosus</i>	5,77	0,5	0,01	0,36	0,02	0,39	1,26
<i>Hancornia speciosa</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,53	1,14
<i>Machaerium acutifolium</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,46	1,07
<i>Jacaranda caroba</i>	5,77	0,5	0,01	0,36	0,02	0,13	0,99
<i>Casearia sylvestris</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,33	0,95
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,20	0,82
<i>Himatanthus obovatus</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,16	0,77
<i>Annona dioica</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,12	0,74
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,11	0,72
<i>Nectandra cissiflora</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,09	0,70
<i>Lippia corymbosa</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,06	0,68
<i>Psidium cinereum</i>	2,89	0,25	0,01	0,36	0,01	0,06	0,68
TOTAL	1154,29	100	2,75	100,00	3,58	100,00	300,00

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas do fragmento Vermelhão (Cerradão).

Espécies	Densidade absoluta específica (indivíduo/ha)	Densidade relativa específica (%)	Frequência absoluta específica	Frequência relativa específica (%)	Dominância absoluta específica (m ² /há)	Dominância relativa específica (%)	IVI
<i>Siparuna guianensis</i>	674,23	22	0,62	17,17	0,14	7,38	46,55
<i>Vochysia tucanorum</i>	153,23	5	0,2	5,54	0,34	21,09	31,63
Indeterminadas	160,90	5,25	0,2	5,54	0,34	18,91	29,70
<i>Pera glabrata</i>	145,57	4,75	0,18	4,99	0,07	7,40	17,14
<i>Myrcia pallens</i>	191,54	6,25	0,24	6,65	0,07	2,79	15,69
<i>Tapirira guianensis</i>	91,94	3	0,12	3,32	0,34	6,35	12,67
<i>Amaioua guianensis</i>	153,23	5	0,19	5,26	1,37	1,57	11,84
<i>Miconia chartacea</i>	137,91	4,5	0,17	4,71	0,14	1,10	10,31
<i>Alibertia edulis</i>	107,26	3,5	0,14	3,88	0,96	0,75	8,13
<i>Dalbergia miscolobium</i>	45,97	1,5	0,06	1,66	0,41	4,26	7,42
<i>Miconia pepericarpa</i>	53,63	1,75	0,07	1,94	1,23	2,40	6,09
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	38,31	1,25	0,05	1,39	6,03	2,93	5,57
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	45,97	1,5	0,05	1,39	0,41	2,57	5,45
<i>Lacistema hasslerianum</i>	68,96	2,25	0,07	1,94	0,07	0,46	4,65
<i>Luehea speciosa</i>	38,31	1,25	0,05	1,39	0,07	1,86	4,49
<i>Casearia sylvestris</i>	53,63	1,75	0,07	1,94	0,48	0,74	4,43
<i>Ocotea pulchella</i>	53,63	1,75	0,06	1,66	0,27	0,94	4,35
<i>Ardisia ambigua</i>	53,63	1,75	0,06	1,66	0,48	0,37	3,78
<i>Xylopia aromática</i>	45,97	1,5	0,06	1,66	1,37	0,55	3,71
<i>Calophyllum brasiliense</i>	22,99	0,75	0,03	0,83	0,21	2,13	3,71
<i>Maytenus robusta</i>	45,97	1,5	0,06	1,66	0,07	0,44	3,60

<i>Virola sebifera</i>	38,31	1,25	0,05	1,39	1,44	0,86	3,50
<i>Myrsine guyanensis</i>	38,31	1,25	0,05	1,39	0,07	0,50	3,13
<i>Psychotria barbiflora</i>	45,97	1,5	0,05	1,39	0,07	0,20	3,08
<i>Trichilia weddellii</i>	38,31	1,25	0,05	1,39	0,07	0,37	3,01
<i>Gochnatia polymorpha</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,07	1,85	2,91
<i>Protium heptaphyllum</i>	22,99	0,75	0,03	0,83	0,07	1,22	2,80
<i>Alchornea triplinervia</i>	22,99	0,75	0,03	0,83	0,21	0,96	2,54
<i>Machaerium acutifolium</i>	30,65	1	0,04	1,11	0,34	0,36	2,47
<i>Ocotea corymbosa</i>	30,65	1	0,04	1,11	0,14	0,25	2,36
<i>Rudgea viburnoides</i>	30,65	1	0,03	0,83	0,07	0,30	2,13
<i>Alibertia sessilis</i>	22,99	0,75	0,03	0,83	0,21	0,29	1,88
<i>Copaifera langsdorffii</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,14	0,52	1,57
<i>Daphinopsis fasciculata</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,14	0,51	1,56
<i>Eugenia florida</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,07	0,33	1,38
<i>Calyptranthes lucida</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,14	0,29	1,35
<i>Myrtaceae</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,14	0,26	1,32
<i>Myrsine umbellata</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,34	0,18	1,23
<i>Duguetia lanceolata</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,70	1,23
<i>Psychotria carthaginensis</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,41	0,12	1,18
<i>Plathymenia reticulata</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	1,30	0,12	1,17
<i>Miconia albicans</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,41	0,10	1,15
<i>Maprounea guianensis</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,27	0,09	1,14
<i>Schefflera vinosa</i>	15,32	0,5	0,02	0,55	0,27	0,05	1,10
<i>Ocotea velloziana</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,48	0,29	0,82
<i>Ficus guaranítica</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,14	0,24	0,77
<i>Kielmeyera variabilis</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,21	0,74
<i>Annonaceae</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,19	0,71

<i>Lonchocarpus guileminianus</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,17	0,70
<i>Xylopia brasiliensis</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,41	0,17	0,70
<i>Myrcia uberavensis</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,16	0,69
<i>Enterolobium gummiferum</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,11	0,63
<i>Lamiaceae</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,62	0,11	0,63
<i>Platypodium elegans</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,14	0,11	0,63
<i>Myrcia língua</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,10	0,63
<i>Miconia rubiginosa</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,48	0,09	0,62
<i>Myrcia tomentosa</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	1,71	0,09	0,62
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,21	0,09	0,62
<i>Caryocar brasiliense</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,07	0,60
<i>Toxicodendron suxedanius</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,82	0,07	0,60
<i>Guapira opposita</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,14	0,05	0,58
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,03	0,56
<i>Matayba elaeagnoides</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,14	0,03	0,56
<i>Qualea grandiflora</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,14	0,03	0,56
<i>Acosmium acutifolium</i>	7,66	0,25	0,01	0,28	0,07	0,03	0,55
Total	3057,01	100	3,61	100	27,34	100,00	300,00

Tabela 3 Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas do fragmento Estrela (sensu stricto)

Espécies	Densidade absoluta específica (indivíduos/ha)	Densidade relativa específica (%)	Frequência absoluta específica	Frequência relativa específica (%)	Dominância absoluta específica (metros ² /ha)	Dominância relativa específica (%)	IVI
<i>Erythroxylum suberosum</i>	116,91	15,50	0,12	12,78	0,45	10,77	39,05
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	124,22	9,00	0,15	8,81	0,48	10,29	28,10
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	29,23	8,00	0,04	8,24	0,11	6,91	23,15
<i>Dalbergia miscolobium</i>	29,23	7,50	0,04	7,95	0,11	5,55	21,00
<i>Xylopia aromatica</i>	65,76	7,00	0,09	6,53	0,25	6,47	20,00
<i>Attalea geraensis</i>	14,61	2,00	0,01	2,27	0,06	6,23	10,50
<i>Aegiphila lhotskyana</i>	58,46	4,25	0,08	4,26	0,22	1,99	10,50
<i>Acosmium subelegans</i>	43,84	4,00	0,06	3,41	0,17	2,49	9,90
<i>Couepia grandiflora</i>	7,31	0,50	0,01	0,28	0,03	8,94	9,72
<i>Myrsine guyanensis</i>	7,31	3,75	0,01	3,41	0,03	2,41	9,57
<i>Tabebuia aurea</i>	29,23	2,00	0,04	2,27	0,11	3,80	8,08
<i>Eriotheca gracilipes</i>	233,82	2,75	0,29	2,84	0,90	1,58	7,17
<i>Tabebuia ochracea</i>	43,84	2,25	0,05	2,56	0,17	1,89	6,70
<i>Ouratea spectabilis</i>	219,21	2,00	0,28	2,27	0,84	2,36	6,63
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	7,31	2,25	0,01	2,56	0,03	1,73	6,54
<i>Myrcia lingua</i>	7,31	2,50	0,01	2,56	0,03	1,44	6,50
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	7,31	2,25	0,01	2,56	0,03	1,34	6,15
<i>Pouteria torta</i>	453,03	2,00	0,45	1,70	1,74	1,25	4,96
<i>Qualea multiflora</i>	29,23	1,00	0,04	1,14	0,11	2,64	4,78
<i>Diospyros hispida</i>	80,38	1,75	0,10	1,70	0,31	0,71	4,16
<i>Connarus suberosus</i>	14,61	1,50	0,02	1,42	0,06	0,89	3,81

<i>Myrcia bella</i>	7,31	1,25	0,01	1,42	0,03	1,08	3,75
<i>Qualea grandiflora</i>	58,46	0,50	0,08	0,57	0,22	2,66	3,73
<i>Banisteriopsis sp</i>	51,15	1,50	0,06	1,70	0,20	0,47	3,67
<i>Kielmeyera variabilis</i>	7,31	1,00	0,01	1,14	0,03	1,46	3,60
<i>Styrax ferrugineus</i>	36,53	1,00	0,05	1,14	0,14	1,44	3,58
<i>Annona crassiflora</i>	14,61	1,00	0,02	1,14	0,06	1,44	3,57
<i>Guapira noxia</i>	29,23	1,00	0,04	1,14	0,11	1,25	3,39
<i>Dimorphandra mollis</i>	7,31	1,00	0,01	1,14	0,03	1,22	3,36
<i>Licania humilis</i>	7,31	0,25	0,01	0,28	0,03	2,69	3,23
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	7,31	1,00	0,01	1,14	0,03	0,65	2,78
<i>Annona coriacea</i>	29,23	1,00	0,04	1,14	0,11	0,38	2,52
<i>Miconia albicans</i>	7,31	1,00	0,01	1,14	0,03	0,23	2,37
<i>Hancornia speciosa</i>	109,60	0,50	0,12	0,57	0,42	0,84	1,91
<i>Byrsonima crassifolia</i>	29,23	0,25	0,04	0,28	0,11	0,75	1,28
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	73,07	0,50	0,09	0,57	0,28	0,13	1,19
<i>Pouteria ramiflora</i>	29,23	0,25	0,04	0,28	0,11	0,27	0,81
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	58,46	0,25	0,08	0,28	0,22	0,27	0,81
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	7,31	0,25	0,01	0,28	0,03	0,23	0,76
<i>Schefflera vinosa</i>	7,31	0,25	0,01	0,28	0,03	0,15	0,68
<i>Gochnatia pulchra</i>	14,61	0,25	0,02	0,28	0,06	0,10	0,64
<i>Tocoyena formosa</i>	7,31	0,25	0,01	0,28	0,03	0,09	0,62
<i>Caryocar brasiliense</i>	58,46	0,25	0,06	0,28	0,22	0,07	0,61
<i>Lippia corymbosa</i>	263,05	0,25	0,31	0,28	1,01	0,07	0,61
<i>Palicourea rigida</i>	65,76	0,25	0,09	0,28	0,25	0,07	0,61
<i>Jacaranda caroba</i>	29,23	0,25	0,04	0,28	0,11	0,06	0,60
<i>Vernonia rubriranea</i>	204,60	0,25	0,23	0,28	0,78	0,06	0,60
<i>Bauhinia rufa</i>	7,31	0,25	0,01	0,28	0,03	0,05	0,59

<i>Leandra involucrata</i>	7,31	0,25	0,01	0,28	0,03	0,05	0,59
<i>Salvertia convallariodora</i>	65,76	0,25	0,09	0,28	0,25	0,05	0,59
Total	2922,79	100,00	3,52	100,00	11,20	100,00	300,00

Tabela 4: parâmetros fitossociológicos de espécies lenhosas do fragmento Valério. (Cerrado denso)

Espécies	Densidade		Frequência		Dominância		IVI
	absoluta específica (indivíduos/ha)	Densidade relativa específica (%)	Frequência absoluta específica	relativa específica (%)	absoluta específica(m ² /ha)	Dominância relativa específica (%)	
<i>Xylopia aromatica</i>	678,19	19,50	0,53	16,41	0,41	8,39	44,29
<i>Miconia rubiginosa</i>	365,18	10,50	0,45	10,22	3,43	19,55	40,26
<i>Myrcia lingua</i>	504,29	14,50	0,03	13,93	4,73	10,62	39,05
<i>Dalbergia miscolobium</i>	156,50	4,50	0,03	4,02	1,47	12,34	20,86
<i>Ocotea pulchella</i>	208,67	6,00	0,04	6,81	1,96	2,90	15,72
<i>Pouteria torta</i>	217,37	1,25	0,04	5,57	0,41	8,35	15,17
<i>Qualea grandiflora</i>	43,47	6,25	0,01	1,24	2,04	4,90	12,39
<i>Miconia albicans</i>	191,28	5,50	0,33	5,26	1,80	0,97	11,74
<i>Anadenanthera falcata</i>	86,95	2,50	0,01	2,48	0,82	5,94	10,91
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	156,50	4,50	0,01	4,95	1,47	1,28	10,74
<i>Pera glabrata</i>	69,56	1,75	0,05	2,48	0,57	3,69	7,92
<i>Acosmium subelegans</i>	86,95	2,50	0,04	3,10	0,82	1,59	7,19
<i>Vochysia tucanorum</i>	43,47	1,25	0,05	1,55	0,41	3,75	6,55
<i>Amaioua guianensis</i>	43,47	1,25	0,08	1,24	0,41	1,61	4,09
<i>Ouratea spectabilis</i>	34,78	1,00	0,08	1,24	0,33	1,75	3,99
<i>Bowdichia virgilioides</i>	34,78	1,00	0,02	1,24	0,33	1,05	3,29
<i>Pouteria ramiflora</i>	43,47	0,25	0,18	1,55	0,08	1,48	3,28
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	26,08	0,75	0,04	0,93	0,24	1,47	3,14
<i>Eriotheca gracilipes</i>	26,08	0,75	0,01	0,93	0,24	1,45	3,13
<i>Siparuna guianensis</i>	60,86	0,75	0,01	1,55	0,24	0,26	2,56
<i>Eugenia puniceifolia</i>	34,78	1,00	0,02	1,24	0,33	0,16	2,39

<i>Strycnus pseudoquina</i>	8,69	1,75	0,01	0,31	0,57	0,25	2,30
<i>Diospyros hispida</i>	26,08	0,75	0,03	0,93	0,24	0,38	2,06
<i>Myrcia tomentosa</i>	26,08	0,75	0,01	0,93	0,24	0,21	1,89
<i>Guapira noxia</i>	17,39	0,50	0,01	0,62	0,16	0,76	1,87
<i>Qualea multiflora</i>	8,69	1,25	0,03	0,31	0,41	0,31	1,87
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	17,39	0,50	0,02	0,62	0,16	0,63	1,75
<i>Byrsonima crassifolia</i>	17,39	0,50	0,01	0,62	0,16	0,53	1,65
<i>Tocoyena formosa</i>	17,39	0,50	0,02	0,62	0,16	0,24	1,36
<i>Schefflera vinosa</i>	26,08	0,25	0,05	0,93	0,08	0,10	1,28
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	8,69	0,25	0,02	0,31	0,08	0,55	1,11
<i>Styrax ferrugineus</i>	8,69	0,75	0,02	0,31	0,24	0,04	1,10
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	26,08	0,25	0,01	0,62	0,08	0,21	1,07
<i>Syagrus petraea</i>	17,39	0,25	0,02	0,62	0,08	0,12	0,99
<i>Annona coriacea</i>	17,39	0,50	0,16	0,31	0,16	0,05	0,86
<i>Myrsine umbellata</i>	8,69	0,25	0,22	0,31	0,08	0,12	0,68
<i>Attalea geraensis</i>	8,69	0,25	0,01	0,31	0,08	0,09	0,65
<i>Myrsine guyanensis</i>	8,69	0,25	0,01	0,31	0,08	0,08	0,64
<i>Bauhinia rufa</i>	8,69	0,25	0,03	0,31	0,08	0,05	0,61
<i>Connarus suberosus</i>	8,69	0,25	0,13	0,31	0,08	0,05	0,61
<i>Myrsine ferruginea</i>	8,69	0,25	0,01	0,31	0,08	0,04	0,60
<i>Machaerium acutifolium</i>	8,69	0,25	0,17	0,31	0,08	0,03	0,59
<i>Campomanesia adamantium</i>	8,69	0,25	0,01	0,31	0,08	0,02	0,58
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	8,69	0,25	0,04	0,31	0,08	0,02	0,58
Total	3434,41	98,25	3,11	98,76	26,11	98,36	295,38

Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos de espécies lenhosas do fragmento Graúna (Sensu stricto)

Espécie	Densidade absoluta	Densidade relativa	Dominância absoluta	Dominância relativa	Frequência absoluta	Frequência relativa	IVI
	específica (indivíduos/ha)	específica (%)	específica (m ² /ha)	específica (%)	específica	específica (%)	
<i>Pouteria torta</i>	121,68	7,50	86,12	21,63	0,22	6,11	35,24
<i>Dalbergia miscolobium</i>	56,79	3,50	14,14	7,61	0,14	3,89	15,00
<i>Erythroxylum suberosum</i>	125,74	7,75	12,12	3,05	0,28	7,78	18,57
<i>Qualea grandiflora</i>	52,73	3,25	11,26	6,53	0,12	3,33	13,11
<i>Guapira noxia</i>	64,90	4,00	11,06	5,21	0,15	4,17	13,37
<i>Xylopia aromática</i>	105,46	6,50	10,09	2,93	0,21	5,83	15,26
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	52,73	3,25	8,80	5,10	0,13	3,61	11,96
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	93,29	5,75	6,34	2,08	0,20	5,56	13,38
<i>Eriotheca gracilipes</i>	56,79	3,50	7,27	3,91	0,13	3,61	11,03
<i>Pouteria ramiflora</i>	44,62	2,75	5,99	4,11	0,11	3,06	9,91
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	56,79	3,50	6,31	3,39	0,13	3,61	10,51
<i>Miconia rubiginosa</i>	40,56	2,50	5,32	4,01	0,09	2,50	9,01
<i>Myrcia língua</i>	64,90	4,00	4,48	2,11	0,15	4,17	10,28
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	52,73	3,25	2,66	1,54	0,12	3,33	8,13
<i>Tabebuia ochracea</i>	48,67	3,00	2,32	1,46	0,12	3,33	7,79
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	44,62	2,75	2,80	1,92	0,10	2,78	7,45
<i>Diospyros hispida</i>	24,34	1,50	2,27	2,85	0,06	1,67	6,01
<i>Bowdichia virgilioides</i>	16,22	1,00	1,68	3,16	0,04	1,11	5,27
<i>Ouratea spectabilis</i>	36,50	2,25	2,41	2,02	0,08	2,22	6,49
<i>Miconia albicans</i>	48,67	3,00	1,58	0,99	0,11	3,06	7,05
<i>Machaerium acutifolium</i>	36,50	2,25	1,77	1,48	0,09	2,50	6,23

<i>Lafoensia pacari</i>	24,34	1,50	1,81	2,27	0,06	1,67	5,44
<i>Aegiphila lhotszkyana</i>	48,67	3,00	0,70	0,44	0,11	3,06	6,50
<i>Myrsine guyanensis</i>	32,45	2,00	0,91	0,86	0,07	1,94	4,80
<i>Vochysia tucanorum</i>	36,50	2,25	1,02	0,86	0,07	1,94	5,05
<i>Dimorphandra mollis</i>	24,34	1,50	0,83	1,04	0,06	1,67	4,20
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	20,28	1,25	0,74	1,12	0,05	1,39	3,76
<i>Styrax ferrugineus</i>	24,34	1,50	0,61	0,76	0,06	1,67	3,93
<i>Neea theifera</i>	24,34	1,50	0,23	0,29	0,05	1,39	3,18
<i>Syagrus petraea</i>	28,39	1,75	0,48	0,51	0,03	0,83	3,10
<i>Licania humilis</i>	8,11	0,50	0,20	0,75	0,02	0,56	1,80
<i>Schefflera vinosa</i>	20,28	1,25	0,08	0,13	0,04	1,11	2,49
<i>Hancornia speciosa</i>	12,17	0,75	0,16	0,40	0,03	0,83	1,99
<i>Annona coriácea</i>	8,11	0,50	0,16	0,59	0,02	0,56	1,64
<i>Strycnus pseudoquina</i>	8,11	0,50	0,09	0,33	0,02	0,56	1,39
<i>Attalea geraensis</i>	4,06	0,25	0,08	0,61	0,01	0,28	1,14
<i>Rudgea viburnoides</i>	8,11	0,50	0,06	0,21	0,02	0,56	1,27
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	8,11	0,50	0,02	0,08	0,02	0,56	1,13
<i>Psidium guineenses</i>	4,06	0,25	0,04	0,33	0,01	0,28	0,86
<i>Annona crassiflora</i>	4,06	0,25	0,02	0,16	0,01	0,28	0,69
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	4,06	0,25	0,02	0,15	0,01	0,28	0,68
<i>Connarus suberosus</i>	4,06	0,25	0,01	0,10	0,01	0,28	0,63
<i>Acosmium subelegans</i>	4,06	0,25	1,00	0,09	0,01	0,28	0,62
<i>Eugenia aurata</i>	4,06	0,25	0,01	0,08	0,01	0,28	0,61
<i>Vernonia sp.</i>	4,06	0,25	0,01	0,06	0,01	0,28	0,59
<i>Bauhinia rufa</i>	8,11	0,50	0,01	0,05	0,01	0,28	0,83
Total	1622,44	100,00	216,09	99,33	3,60	100,00	299,33

O fragmento Braga (Tabela 1), caracterizado como campo sujo possui uma média de 1154,29 indivíduos por hectare. Nesse fragmento 4 espécies possuem IVI maior do que 20, *Aspidosperma tomentosum*, Mart. *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl., *Byrsonima coccolobifolia*, Kunth e *Annona crassiflora*, Mart. as quais somadas representam 42% do valor total desse índice, indicando a abundância dessas espécies. A porcentagem restante se distribui entre 36 espécies com IVI menor que 20.

A espécie que possui a maior densidade absoluta é a *Aspidosperma tomentosum* Mart., com aproximadamente 227 indivíduos por hectare, o que representa 19,75% da densidade relativa das espécies, ela também possui a maior frequência relativa específica, representando 18,18% do total de ocorrências das espécies, e a maior dominância relativa específica representando 11,14 % da área basal de todas as espécies.

Somando as dominâncias relativas específicas das quatro espécies com maior IVI, temos que elas ocupam 36.1% do total da área basal do fragmento, com uma densidade relativa de 45,5% do total de indivíduos e a frequência relativa com que elas são amostradas é de 43.3%. As demais espécies se dividem entre as porcentagens restantes em cada parâmetro.

O fragmento Vermelhão (Tabela 2) é caracterizado como cerradão e situado em latossolo vermelho que possui maior concentração de ferro, o que pode justificar a presença de 42 espécies amostradas apenas nesse fragmento, dentre o total de 64 espécies coletadas. Dentre as espécies exclusivas do fragmento, três espécies estão entre as dez espécies com maiores índices de valor de importância, sendo estas, a *Miconia chartacea* Triana, *Alibertia edulis* (Rich) A. Rich ex. DC. e a *Myrcia pallens* DC..

A espécie *Siparuna guianensis* Aubl. possui a maior densidade, assim como outras espécies que também tiveram uma grande quantidade de indivíduos amostrados estão entre os indivíduos com maiores valores de importância como: *Pera glabrata* (Schott) Baill, *Myrcia pallens* DC, *Tapirira guianensis* Aubl., *Amaioua guianensis* Aubl., *Miconia chartacea* Triana, *Alibertia edulis* (Rich) A. Rich ex. DC .

Já *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. é a espécie que possui maior dominância absoluta relativa, porém está em 12ª posição segundo o IVI, ou seja, apesar desta espécie possuir a maior área de ocupação, tem menor importância estrutural na comunidade.

No entanto, a espécie *Lacistema hasslerianum* Chodat que possui grande quantidade de indivíduos amostrados, não possui valor de importância alto, o que podemos concluir que a importância na comunidade depende de todos os fatores combinados entre si.

O fragmento estrela (Tabela 3) caracterizado como cerrado sensu stricto, possui em média 2922,79 indivíduos por hectare. Sete espécies representam 50% do valor de importância fisionômica da comunidade, ou seja, são muito abundantes. *Stryphnodendron adstringens* (Mart.)

Coville, apesar de possuir um IVI menor do que *Erythroxylum suberosum* A. St.- Hil., possui uma densidade absoluta maior, ou seja, mais indivíduos podem ser encontrados no fragmento.

A espécie que possui a maior densidade absoluta é a *Pouteria torta* (Mart.) Radlk., aproximadamente 453,03 indivíduos poderiam ser encontrados no fragmento se analisássemos 1 hectare. A espécie *Erythroxylum suberosum* A. St.- Hil, é a mais frequente no fragmento, ou seja, em muitos quadrantes essa espécie pode ser encontrada.

As quatro espécies que possuem os maiores índices de valor de importância representam 33,52% da área basal de todo o fragmento.

Muitas espécies como; *Lippia corymbosa* Cham., *Vernonia rubriranea* Mart., *Hancornia speciosa* Gomes apesar de possuírem uma grande densidade absoluta possuem valores pequenos de importância, ou seja, não são importantes para a fisionomia da comunidade.

O fragmento Valério (Tabela 4) possui 44 espécies e com a análise do IVI é possível notar que as 5 espécies com os maiores valores de IVI somam mais da metade do índice, sendo assim as espécies *Xylopia aromática* (Lam.) Mart., *Miconia rubiginosa* (Bonpl.) DC, *Myrcia língua* (O.Berg) Mattos, *Dalbergia miscolobium* Benth. e *Ocotea pulchella* (Nees) Mez são as que mais influenciam na fisionomia do fragmento. Enquanto que, as demais 39 espécies amostradas no fragmento têm um IVI médio inferior a 3,5, levando-se em conta que o índice varia até 300, é notável a pouca influência que essas muitas espécies apresentam, devido a uma pequena densidade específica e baixa dominância espacial.

No fragmento Graúna (Tabela 5), classificado como cerrado sensu stricto, foram amostradas 46 espécies com uma densidade total de aproximadamente 1600 indivíduos/ha e dominância de aproximadamente 210 m²/ha.

A espécie de maior IVI foi a *Pouteria torta* (Mart.) (11,8%), somando às outras 4 espécies seguintes *Dalbergia miscolobium* Benth, *Erythroxylum suberosum* A. St.- Hil, *Qualea grandiflora* Mart. e *Guapira noxia* (Netto) Lundell, somam cerca de 30% do IVI.

A espécie de maior frequência e densidade relativas é *Erythroxylum suberosum* A. St.- Hil, maior porcentagem de ocorrência nos pontos (7,78%) e número de indivíduos por hectare (125).

O fragmento Valério caracterizado como cerrado denso é o local analisado que possui a maior densidade absoluta, ou seja, foi o local onde encontramos uma maior quantidade de indivíduos por hectare. Em contraposição ao fragmento Valério temos o Braga que possui em média 1154,9 indivíduos por unidade de área e que, portanto foi que os indivíduos estão mais dispersos no ambiente.

O local que possui a maior dominância é o Graúna que é caracterizado como cerrado sensu stricto e os indivíduos ocupam em média 216,09 m² por hectare. Já no fragmento Braga os indivíduos ocupam em média 3,58 m² por hectare, ou seja, é o local onde os organismos ocupam

uma menor área, portanto os indivíduos têm um menor porte e que estão mais distribuídos no ambiente. Os dados coletados confirmam as características observadas em campo, é no Braga onde encontramos a maior incidência de raios solares e os indivíduos estão mais dispersos no ambiente.

Quando analisamos os dados de frequência é possível observar que o vermelhão foi o fragmento com uma maior distribuição de organismos, ou seja, possui uma fisionomia de cerrado, com uma densidade grande de espécies bem distribuídas no local. O fragmento Braga foi o local onde as espécies amostradas estão mais mal distribuídas, caracterizando uma formação de cerrado aberto.

Como foi possível observar nos dados apresentados, as espécies que possuem os maiores índices de importância pertencem a famílias distintas, ou seja, em cada fragmento foram coletadas espécies que são exclusivas da amostra realizada em cada local.

Além disso, as comunidades que ocupam esses fragmentos possuem densidades distintas, ou seja, a quantidade de organismos que ocupam o ambiente não é igual e o espaço que cada espécie ocupa (dominância) também é distinto.

Estudos fitossociológicos como este, são de extrema relevância pois, podemos observar que mesmo fragmentos de cerrado que estão distribuídos em locais com características físicas e geológicas semelhantes, como o Braga, Valério, Estrela e Graúna possuem características fitossociológicas distintas, ou seja, é necessário preservar fisionomias diferentes para que espécies não sejam extintas.

Referências bibliográficas

- CAMILOTTI, D. C.; PAGOTTO, T. C. S. & ARAUJO, A. C. -**Análise da vegetação arbórea de um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil**
- COUTINHO, L. M. ; **O Conceito de Cerrado** – Revista brasil. Botl: 17-23 (1978)
- DE ALMEIDA, A. M., FONSECA, C. R.; PRADO, P. I.; ALMEIDA-NETO, M.; DINIZ, S; KUBOTA, U.; BRAUN, M. R., RAIMUNDO, R. L. G., DOS ANJOS, L. A.; MENDONÇA, T. G.; FURTADA, S. M. & LEWINSOHN, T. M. – **Diversidade e Ocorrência de Asteraceae em Cerrados de São Paulo** - Biota Neotropica
- DE MOURA, I. O.; GOMES-KLEIN, V. L.; FELFILI, J. M. & FERREIRA, H. D. - **Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Goiás** - Revista Brasil. Bot., 2010
- DOS SANTOS, T. R. R.; PINTO, J. R. R.; LENZA, E. & MEWS, H. A. -**The tree-shrub vegetation in rocky outcrop cerrado areas in Goiás State, Brazil** - Brazilian Journal of Botany
- DURIGAN, G.; RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G.A.D.C. **Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional.** Revista Hoehnea,

2003

FIASCHI, P. & PIRANI, J. R. - **Review of plant biogeographic studies in Brazil** - Journal of Systematics and Evolution

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S & RIBEIRO, J. F. – **Analysis of the Floristic Composition of the Brazilian Cerrado Vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas** – Edinburgh Journal of Botany

REIS, C.M. e ZANCHETTA, D. - **Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina, 2006. 1ª Revisão.**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

Ecologia Vegetal no Campo - BT792



Análise da flora e elaboração da chave de identificação das espécies arbustivas, arbóreas e palmeiras dos cerrados de Itirapina, SP

ANA LAURA LORENÇO OLIVINO^{1,2}, JÚLIA OLIVEIRA BRAGA¹, LEON VIEIRA AMARAL¹, MICHEL HENRIQUE SELLAN¹, RAMON NUNES FERREIRA¹

¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, 13083-970, Campinas, SP

² Autor para correspondência: analaura.olivino@gmail.com

Resumo

O cerrado é caracterizado por padrões fitogeográficos distintos no qual cada uma das áreas apresenta espécies diferentes (DURIGAN et. al. 2003), o que torna indiscutível o conhecimento desta distribuição diferencial a fins de conservação. Nesse sentido, estudos de listagem e levantamento de flora têm sua importância justificada especialmente para o cerrado. Inserido no contexto, este trabalho baseou-se em coletas por cinco áreas no município de Itirapina – SP, utilizando-se a metodologia ponto-quadrante. Estas áreas estão localizadas no cerrado paulista e são: Graúna (cerrado *sensu stricto*), Valério (cerrado denso), Estrela (cerrado *sensu stricto*), Braga (campo sujo) e Vermelhão (cerradão). 10 duplas fizeram coletas em 10 pontos em cada uma das áreas, totalizando 2000 espécimes ao final das coletas. Assim, todos os espécimes amostrados foram descritos por 59 características vegetativas e identificadas a nível de espécies para que fosse possível a construção de uma chave dicotômica que identificasse as espécies amostradas. Uma análise da flora também foi feita, sendo *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. a espécie mais amostrada em quantidade de indivíduos. A Fabaceae foi a família de maior abundância, tanto em quantidade de espécies quanto em quantidade de indivíduos amostrados nas cinco áreas, o que obteve uma correspondência para trabalhos realizados em outros estados do Brasil. Este conhecimento é importante quando se pensa em conservação do cerrado, precisando ser levado em consideração a distribuição espacial diferencial das espécies presentes.

Palavras-chave: cerrado, Itirapina, chave de identificação, análise de flora

Introdução

O cerrado é considerado um conjunto de formações que apresentam formas e fisionomias diferentes, possuindo uma vegetação de espécies arbóreo-arbustivas e gramíneas. É considerado um ecossistema único, dada sua capacidade de sobreviver em um solo pobre de recursos e tóxico, e ao mesmo tempo um complexo que vai desde o campo limpo (formação campestre) até o cerradão (formação silvestres), representando suas formações savânicas intermediárias (campo sujo, campo cerrado e cerrado "s.s") verdadeiros ecótonos de vegetação entre aquelas duas formações extremas (COUTINHO, 1978).

A fim de descobrirmos quão diversa é a flora do Cerrado, cinco fragmentos na Reserva Ecológica e Experimental do Instituto Florestal de Itirapina, Estado de São Paulo, foram escolhidos para serem feitas coletas, onde predominam os Neossolos Quartzarênicos e, em menor escala, Latossolos Vermelhos. Os Neossolos Quartzarenicos apresentam baixa fertilidade e escassez de nutrientes, enquanto os Latossolos Vermelhos são mais profundos e argilosos. O clima da região é Tropical Estacional, apresentando verões quentes e úmidos e invernos secos. (REIS & ZANCHETTA, 2006). Os fragmentos são: Graúna (cerrado *sensu stricto*), Valério (cerrado denso), Estrela (cerrado *sensu stricto*), Braga (campo limpo) e Vermelhão (cerradão).

Foram coletados e analisados 2000 espécimes de plantas com o objetivo de criar uma chave dicotômica para identificação destas em nível de espécie. Essa informação é importante para determinar qual a frequência de cada espécie nos fragmentos do cerrado em Itirapina. Assim, a conservação pode ser feita de um modo mais efetivo, visto que a flora do cerrado *sensu lato* não é homogênea, mas sim, possui uma composição característica para cada local (CASTRO & MARTINS, 1998). Por isso diferentes regiões possuem espécies únicas que podem ser extintas caso a área seja destruída. Segundo Durigan et. al. (2003), a existência de padrões fitogeográficos distintos dentro da grande região de ocorrência da vegetação de cerrado é indiscutível, sendo assim, de suma importância fazer o levantamento de espécies de cada uma das áreas do cerrado.

Materiais e métodos

Área de estudo

Foram coletados aproximadamente 2.000 espécimes no município de Itirapina (FIGURA 1), estado de São Paulo, nos seguintes fragmentos: Graúna ($22^{\circ}15'54''\text{S}$ e $47^{\circ}47'56''\text{O}$); Valério ($22^{\circ}13'04''\text{S}$ e $47^{\circ}51'16''\text{O}$); Estrela ($22^{\circ}12'03''\text{S}$ e $47^{\circ}48'36''\text{O}$); Braga ($22^{\circ}11' \text{S}$ e $77^{\circ}51' \text{W}$); e Vermelhão ($22^{\circ}13'03''\text{S}$ e $47^{\circ}51'12''\text{O}$), nos dias 14, 15, 16, 17 e 18 de janeiro de 2015, respectivamente.

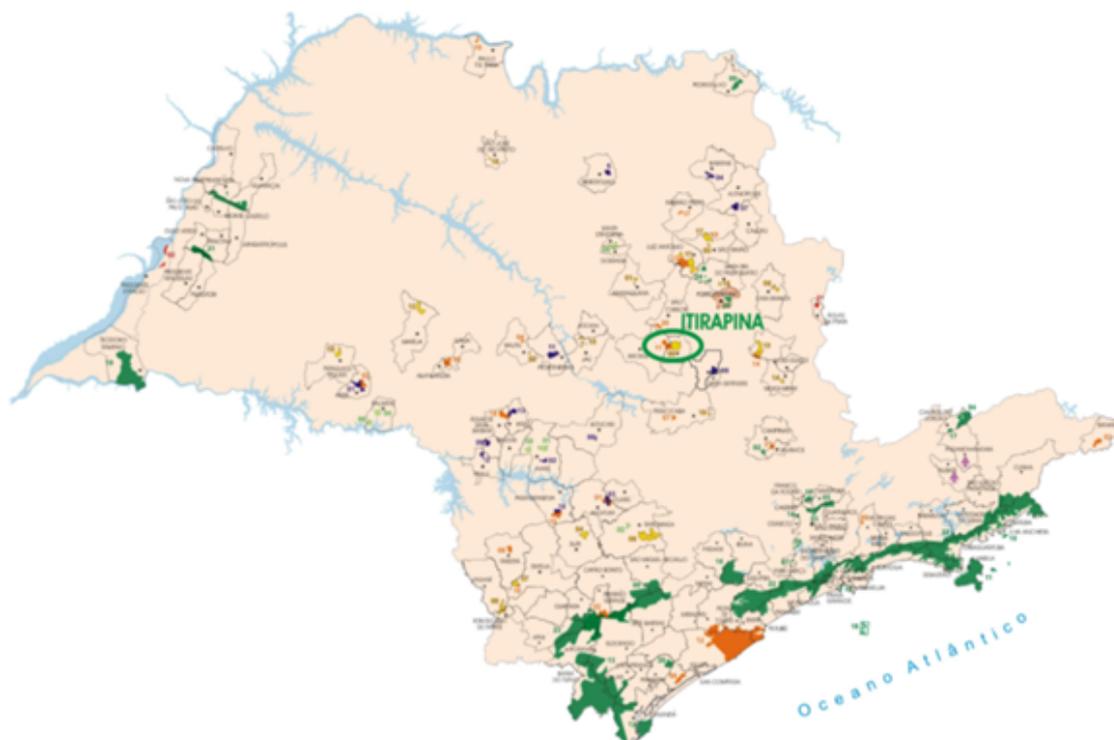


FIGURA 1: Localização do município de Itirapina no Estado de São Paulo.

Coleta de dados

Para a amostragem de espécimes utilizou-se o método de ponto quadrante (FIGURA 2). Após marcar um ponto, divide-se a área em quatro quadrantes, medindo a distância do centro até a árvore ou arbusto mais próximo de cada quadrante e anotando as características de cada indivíduo. Foram marcados 10 pontos, com uma distância de 10 metros entre eles. A coleta foi realizada por 10 grupos que foram dispostos de forma sistemática na borda do fragmento, distantes 10 metros entre si, coletando os 10 diferentes pontos seguindo em linha paralela com os demais.

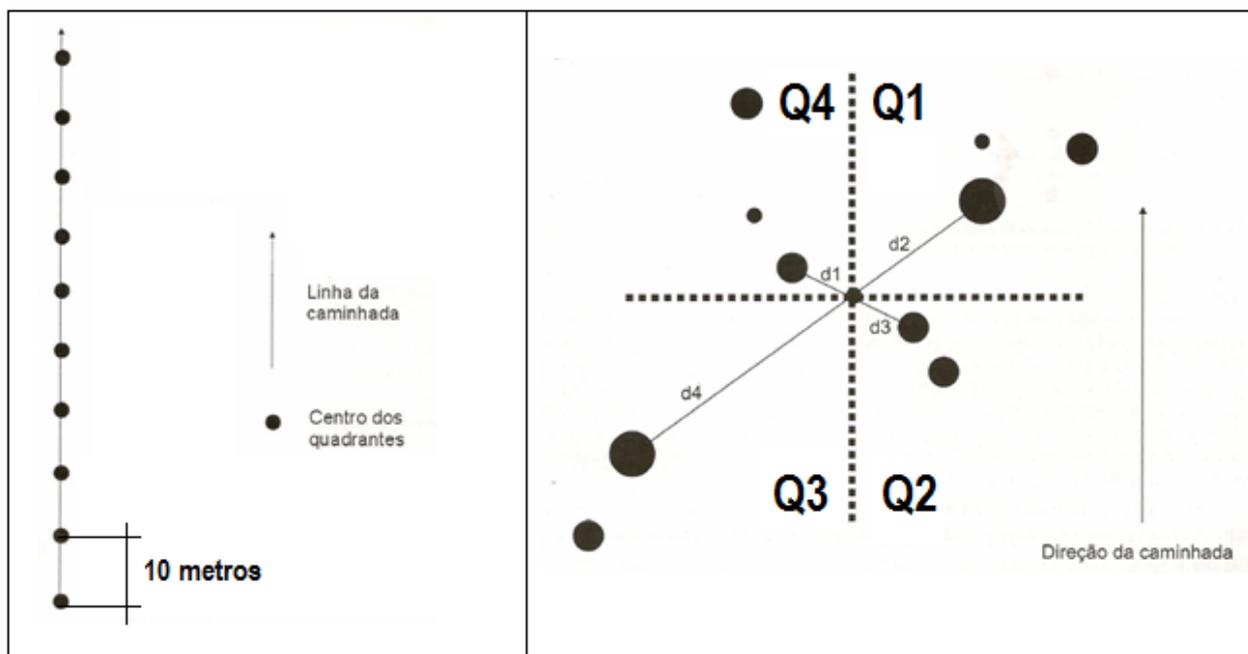


FIGURA 2: Método de quadrante, onde Q_n é o quadrante e d_n é a distância do ponto central ao indivíduo mais próximo.

O critério usado para a coleta dos espécimes foi perímetro à altura do solo (PAS) maior ou igual a dez centímetros, que corresponde a aproximadamente três centímetros de diâmetro. Apenas indivíduos arbóreos e arbustivos foram coletados, e palmeiras com caule aéreo com diâmetro de no mínimo de três centímetros no nível do solo. Algumas características dos indivíduos foram anotadas no campo, como perímetro, altura, porte, tipo e espessura do córtex, estado fenológico, ornamentação e presença de látex.

Foram coletados dois ramos de cada indivíduo, um foi utilizado para a descrição da planta e o outro foi herborizado para futuras consultas. Para a descrição das plantas foi usada uma ficha de caracteres importantes que foram utilizados posteriormente para a elaboração da chave de identificação.

Elaboração da chave dicotômica de identificação

Os espécimes coletados foram identificados a nível de espécie com ajuda de especialistas e foram analisados cinquenta e nove caracteres vegetativos. Após planilhar tais dados em um arquivo do programa Excel, os caracteres foram organizados hierarquicamente dos mais abrangentes aos mais específicos. Ou seja, através do recurso de filtros disponível no software as espécies foram separadas em grandes grupos por caracteres comuns. Em seguida, características específicas distinguiram cada um dos táxons. Todo este processo foi registrado em papel na forma de uma árvore binária e, ao fim, redigido como uma chave dicotômica. O resultado final está disponibilizado em anexo.

Resultados

Foram coletados aproximadamente 2.000 indivíduos, pertencentes a 125 espécies e 42 famílias diferentes. As famílias que apresentaram os maiores números de espécies foram Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae, com 17, 16 e 8 espécies, respectivamente. As famílias que apresentaram os maiores números de indivíduos coletados foram Fabaceae, Myrtaceae e Annonaceae, com 256, 191 e 182 indivíduos, respectivamente. A maioria dos gêneros coletados foi representada por apenas uma espécie, enquanto alguns gêneros apresentaram até 5 espécies, como, por exemplo, o gênero *Myrcia*. Já as espécies que tiveram maior número de indivíduos amostrados foram *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (141), *Aspidosperma tomentosum* Mart. (108), *Erythroxylum suberosum* A.St.-Hil. (101) e *Byrsonima coccolobifolia* Kunth (93).

Para a construção da chave dicotômica de identificação das espécies amostradas, foram utilizados apenas 39 caracteres dos 59 que constam na ficha de descrição dos espécimes. São eles porte (#1), tipo de córtex (#2), látex no limbo (#6), secção dos ramos jovens (#7), tricoma nos ramos jovens (#8), apresentação das folhas nos ramos (#9), filotaxia (#10), estípulas (#11), inserção das estípulas (#12), forma das estípulas (#13), pecíolo (#14), comprimento do pecíolo (#14), tricoma no pecíolo (#17), forma do limbo (#18), comprimento do limbo (#19), largura do limbo (#20), tipo de ápice do limbo (#21), tipo de base do limbo (#22), margem do limbo (#23), margem inteira (#24), margem não inteira (#26), tricoma no limbo (#27), presença de tricoma no limbo (#28), consistência do limbo (#30), domáceas na face abaxial do limbo (#31), estruturas secretoras (#32), tipo de estrutura secretora (#33), estruturas secretoras internas no limbo (#34), estruturas secretoras externas fora do limbo (#36), número de nervuras primárias (#37), nervura primária na face adaxial (#38), nervura secundária na face adaxial (#40), nervura secundária na face abaxial (#41), tipo de nervação (#42), composição do limbo (#43), composição do limbo em folhas compostas (#45), folhas pinadas (#46). Esses caracteres podem ser encontrados na “Ficha de campo” e “Ficha de laboratório” anexas. Alguns outros caracteres que não estavam nas fichas também foram utilizados, com base na observação das exsiccatas, como filotaxia de segmentos foliares e brilho do limbo. A média de passos para a identificação de uma espécie pela chave construída é de 10 passos.

Tabela 1: Famílias e espécies amostradas, e suas áreas de ocorrência.

Famílias e espécies amostradas	Graúna	Valério	Estrela	Braga	Vermelho
Anacardiaceae					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x				
<i>Toxicodendron succedaneum</i> (L.) Kauntze					x
Annonaceae					
<i>Annona coriacea</i> Mart.	x	x	x	x	
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	x		x	x	
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.				x	
<i>Duguetia furfuraceae</i> (St. Hil.) Benth e Hook. f.					x
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	x	x	x		x
<i>Xylopia brasiliense</i> Spreng.					x

Apocynaceae					
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	x	x	x	x	
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	x		x	x	
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson				x	
Araliaceae					
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	x	x	x		x
Arecaceae					
<i>Attalea geraensis</i> Barb.Rodr.	x	x	x	x	
<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc.	x	x		x	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.					x
Asteraceae					
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.				x	
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera					x
<i>Gochnatia pulchra</i> (Spreng.) Crabrera			x	x	
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker	x		x	x	
<i>Vernonia rubriranea</i> Mart.	x		x		
Bignoniaceae					
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A.DC.				x	
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth & Hook.f. ex S. Moore			x		
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	x		x	x	
Burseraceae					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand					x
Calophyllaceae					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.					x
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	x				
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.			x	x	x
Caryocaraceae					
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.			x		
Celastraceae					
<i>Maytenus robusta</i> Reissek					x
Chrysobalanaceae					
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	x		x		
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex. Rook. F.			x		
Connaraceae					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	x	x	x	x	
Ebenaceae					
<i>Diospyros hispida</i> DC.	x	x	x	x	
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	x		X	x	

<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) E.Schulz		x			
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.			x		
Euphorbiaceae					
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.					x
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.					x
Fabaceae					
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakolev				x	
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	x	x	x	x	x
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.		x			
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	x	x	x	x	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	x	x			
<i>Copaifera langsdorffi</i> Desf.					x
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	x	x	x		x
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	x		x	x	
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.					x
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex. Hayne					x
<i>Lonchocarpus guileminianus</i> (Tul.) Malme					x
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	x	x		x	x
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.					x
<i>Platypodium elegans</i> Vogel					x
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	x	x	x		
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.	x	x	x	x	
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke.			x		
Lacistemataceae					
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat					x
Lamiaceae					
<i>Aegiphila lhotszkyana</i> Cham.	x		X		
<i>Vitex sp</i>					x
Lauraceae					
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees				x	
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez		x			x
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez		x			x
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez					x
Loganiaceae					
<i>Strychnus pseudoquina</i> A.St.-Hil.	x	x			
Lyrthraceae					
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	x				
Malpigiaceae					

<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	x	x	x	x	
<i>Byrsonima crassifolia</i> Murici ((L.) Rich.)		x	x		
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Jusps.				x	
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.			x	x	
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.			x		
Malvaceae					
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	x	x			
<i>Luehea speciosa</i> Willd.					x
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns			x		x
Melastomataceae					
<i>Leandra involucrata</i> DC.			x		
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	x	x	x	x	x
<i>Miconia chartacea</i> Triana					x
<i>Miconia pepericarpa</i> March. ex. DC.					x
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	x	x			x
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.				x	
Meliaceae					
<i>Trichilia weddellii</i> DC.					x
Moraceae					
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat					x
Myristicaceae					
<i>Virola sebifera</i> Aubl.		x			x
Myrtaceae					
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunt) O. Berg	x	x			x
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex. DC.					x
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg		x		x	
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	x			x	
<i>Eugenia florida</i> DC.					x
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Humb., Bonpl. & Kunth) DC.		x			
<i>Myrcia bella</i> Cambess.			x		
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	x				
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg) Mattos	x	x	x		x
<i>Myrcia pallens</i> DC.					x
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.		x			x
<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex. DC.				x	
<i>Psidium guineense</i> Sw.		x			
<i>Psidium pohlianum</i> O.Berg	x				
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.		x			
Nyctaginaceae					

<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	x	x	x		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz					x
<i>Neea theifera</i> Oerst.	x				
Ochnaceae					
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	x	x	x		
Peraceae					
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.		x			x
Primulaceae					
<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.		x			
<i>Myrsine guyanensis</i> Kuntze	x		x	x	
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.		x			x
Rubiaceae					
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. ex. DC.					x
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.					x
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.		x			x
<i>Palicourea rigida</i> Kunth			x		
<i>Psychotria barbiflora</i> DC.					x
<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.					x
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	x				x
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K.Schum.		x	x		
Salicaceae					
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.				x	x
Sapindaceae					
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.					x
Sapotaceae					
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	x	x	x	x	
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	x	x	x	x	
Siparunaceae					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		x			x
Styraceae					
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	x	x	x		
Thymelaeaceae					
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling					x
Verbenaceae					
<i>Lippia corymbosa</i> Cham.			x	x	
Vochysiaceae					
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	x	x	x	x	x
<i>Qualea multiflora</i> Mart.		x			
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.			x		
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	x	x		x	x

Discussão

Após a análise dos dados, constatou-se que apenas três espécies ocorreram em todos os fragmentos. São elas: *Acosmium subelegans* (Mohlenbr.) Yakovlev, *Miconia albicans* (Sw.) Triana e *Qualea grandiflora* Mart.. As espécies *Annona coriacea* Mart., *Aspidosperma tomentosum* Mart., *Attalea geraensis* Barb.Rodr., *Connarus suberosus* Planch., *Diospyros hispida* DC., *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Stryphnodendron obovatum* Benth. e *Byrsonina coccolobifolia* Kunth ocorreram em quatro fragmentos (Graúna, Valério, Estrela e Braga). Cada fragmento apresentou um determinado número de espécies exclusivas, mas o fragmento Vermelhão foi o que apresentou o maior número, com 32 espécies em relação aos outros fragmentos.

Nota-se que a distribuição das espécies não é contínua nos cinco fragmentos estudados, visto que diferentes condições ambientais regionais fazem com que, dentro da extensa área ocupada pela vegetação de cerrado, existam sub-regiões floristicamente distintas, definidas por espécies melhor adaptadas a cada condição. (DURIGAN, 2003).

As famílias que apresentaram o maior número de espécies nas áreas de coleta em Itirapina foram Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. Em outros cerrados do Brasil, a família Fabaceae também apresenta alto grande número de espécies, como em Brasília (PASSOS et. al. 2006), Pé de Gigante-SP (BATALHA & MANTOVANI, 2001) e Piauí (CASTRO & MARTINS, 1998). A família Rubiaceae também aparece em Pé de Gigante e Piauí, com um considerável número de espécies. Em relação ao número de indivíduos, as famílias que apresentaram maior quantidade de indivíduos foram Fabaceae, Myrtaceae e Annonaceae.

Na elaboração da chave de identificação apareceram várias dificuldades devido a grande variação morfológica que as espécies apresentam e também porque as descrições das plantas foram feitas por diferentes coletores, em diferentes níveis de conhecimento sobre morfologia vegetal. Foi necessário revisar todas as exsicatas e corrigir os erros de descrição das tabelas dos caracteres vegetativos de cada indivíduo coletado. Tentou-se ao máximo não usar caracteres de muita variação, mas nem sempre foi possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, southeastern Brazil). *Acta.bot.bras.* 15(3): 289-304.
- CASTRO, A.A.J.F., MARTINS, F. R. 1998. Cerrados do Brasil e do Nordeste: Caracterização, Área de Ocupação e Considerações sobre a sua Fitodiversidade. Pag 259-270.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G.1998. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, Northeastern Brazil. *EDINB. J. BOT.* 55(3): 455-472.
- COUTINHO, L. M. 1978. O conceito do cerrado. *Revista Brasileira de Botânica.* 1:17-24. Apud GIANNOTTI, E. & LEITÃO FILHO, H. F. 1992. *Anais do VIII Congresso SBSP:* 21-25.
- DURIGAN, G.; RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G.A.D.C. 2003. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. *Revista Hoehnea.* 30(1): 30-51, 1 tab., 4fig.
- PASSOS, F. B.; CORREIA, C. A. S.; PROENÇA, C. E. D. 2006. Levantamento florístico do parque de uso múltiplo das sucupiras, Brasília, DF, Brasil. *B. Herb. Ezechias Paulo Heringer, Brasília,* V 17: 47-57.
- REIS, C. M.; ZANCHETTA, D. 2006. Plano de Manejo Integrado Das Unidades de Itirapina. 1ª Revisão. Fig 1.

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO – BT792/2015

1.a. Palmeira.....	Chave A
1.b. Arbusto ou árvore.....	2
2.a. Limbo único.....	3
2.b. Mais de um limbo.....	Chave B
3.a. Filotaxia alterna.....	Chave C
3.b. Filotaxia oposta ou verticilada.....	4
4.a. Filotaxia oposta.....	Chave D
4.b. Filotaxia verticilada.....	Chave E

CHAVE A - PALMEIRA

1.a. Segmentos foliares espiralados.....	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
1.b. Segmentos foliares opostos.....	2
2.a. Filotaxia dos segmentos foliares é fasciculada.....	<i>Syagrus petraea</i>
2.b. Filotaxia dos segmentos foliares é regularmente espaçada.....	<i>Attalea geraensis</i>

CHAVE B – FOLHA COM MAIS DE UM LIMBO

1.a. Nervação Broquidódroma.....	2
1.b. Outras nervações.....	3
2.a. Limbo Digitado.....	10
2.b. Outras composições.....	8
3.a. Limbo Digitado.....	4
3.b. Outras composições.....	5
4.a. Margem do limbo cartilaginosa.....	<i>Tabebuia ochracea</i>
4.b. Margem do limbo não cartilaginosa.....	<i>Caryocar brasiliense</i>
5.a. Limbo Pinado.....	6
5.b. Limbo Bipinado ou Bifoliolado.....	7
6.a. Filotaxia Oposta Cruzada.....	<i>Toxicodendron succedaneum</i>
6.b. Filotaxia Alternada Espiralada.....	<i>Copaifera langsdorffii</i>
7.a. Uma nervura primária.....	<i>Anadenanthera falcata</i>
7.b. Mais de uma nervura primária.....	<i>Bauhinia rufa</i>
8.a. Filotaxia Oposta Dística.....	<i>Vitex sp</i>
8.b. Outras Filotaxias.....	9
9.a. Limbo bifoliolar.....	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>
9.b. Limbo Pinado ou Bipinado.....	13

10.a. Folhas esparsas no ramo.....	12
10.b. Folhas congestionadas no ápice dos ramos.....	11
11.a. Margem cartilaginosa.....	<i>Tabebuia aurea</i>
11.b. Margem não cartilaginosa.....	<i>Pseudobombax longiflorum</i>
12.a. Sem tricomas no limbo.....	<i>Eriotheca gracilipes</i>
12.b. Tricomas ferruginosos.....	<i>Schefflera vinosa</i>
13.a. Limbo Pinado.....	14
13.b. Limbo Bipinado.....	15
14.a. Filotaxia alternada dística.....	20
14.b. Filotaxia alternada espiralada ou oposta.....	21
15.a. Tricomas no limbo.....	<i>Dimorphandra mollis</i>
15.b. Ausência de tricomas.....	16
16.a. Presença de estipelas.....	<i>Enterolobium gummiferum</i>
16.b. Ausência de estipelas.....	17
17.a. Estrutura secretora na base do pecíolo.....	18
17.b. Sem estrutura secretora.....	19
18.a. Com estípula.....	<i>Stryphnodendron adstringens</i>
18.b. Sem estípula.....	<i>Stryphnodendron obovatum</i>
19.a. Foliólulos opostos ou subopostos.....	<i>Jacaranda caroba</i>
19.b. Foliólulos alternos.....	<i>Plathymenia reticulata</i>
20.a. Presença de tricomas no limbo.....	22
20.b. Ausência de tricomas no limbo.....	23
21.a. Presença de tricomas no limbo.....	25
21.b. Ausência de tricomas no limbo.....	26
22.a. Tricomas ferruginosos.....	<i>Platypodium elegans</i>
22.b. Tricomas esbranquiçados.....	24
23.a. Ápice do limbo retuso.....	<i>Dalbergia miscolobium</i>
23.b. Ápice do limbo agudo.....	<i>Machaerium acutifolium</i>
24.a. Ápice do limbo retuso.....	<i>Vatairea macrocarpa</i>
24.b. Ápice do limbo agudo.....	<i>Acosmium dasycarpum</i>
25.a. Presença de estípulas laterais.....	<i>Bowdichia virgilioides</i>
25.b. Ausência de estípulas.....	29
26.a. Foliólos de até 5.5 cm de diâmetro.....	<i>Acosmium subelegans</i>
26.b. Foliólos com mais de 5.5 cm de diâmetro.....	27

27.a. Tricomas no pecíolo.....	<i>Trichilia weddellii</i>
27.b. Sem tricomas no pecíolo.....	28
28.a. Folíolo paripinado.....	<i>Matayba elaeagnoides</i>
28.b. Folíolo imparipinado.....	<i>Tapirira guianensis</i>
29.a. Tricomas do limbo esbranquiçado.....	<i>Protium heptaphyllum</i>
29.b. Tricomas do limbo ferruginoso.....	<i>Connarus suberosus</i>

CHAVE C - FOLHA SIMPLES E FILOTAXIA ALTERNA

1.a. Filotaxia alterna dística.....	2
1.b. Filotaxia alterna espiralada.....	19
2.a. Margem do limbo serreada.....	3
2.b. Margem inteira ou crenada.....	6
3.a. Nervura primária dividida em três segmentos na base do limbo.....	4
3.b. Nervura primária única.....	5
4.a. Presença de tricomas ferruginosos no pecíolo.....	<i>Luehea speciosa</i>
4.b. Ausência de tricomas no pecíolo.....	<i>Alchornea triplinervia</i>
5.a. Presença de tricomas no ramo jovem.....	<i>Casearia sylvestris</i>
5.b. Ausência de tricomas no ramo jovem.....	<i>Lacistema hasslerianum</i>
6.a. Presença de estípulas.....	7
6.b. Ausência de estípulas.....	9
7.a. Mais de uma nervura primária.....	<i>Bauhinia rufa</i>
7.b. Nervura primária única.....	8
8.a. Presença de tricomas no ramo jovem.....	<i>Maprounea guianensis</i>
8.b. Ausência de tricomas no ramo jovem.....	<i>Couepia grandiflora</i>
9.a. Presença de estruturas secretoras internas no limbo.....	10
9.b. Ausência de estruturas secretoras no limbo.....	11
10.a. Pontuações translúcidas no limbo.....	<i>Myrcia lingua</i>
10.b. Canais secretores no limbo.....	<i>Myrsine ferruginea</i>
11.a. Limbo coriáceo e com margem cartilaginosa destacada.....	<i>Annona coriacea</i>
11.b. Limbo cartáceo.....	12
12.a. Presença de escamas na face abaxial do limbo.....	<i>Duguetia furfuracea</i>
12.b. Ápice do limbo agudo.....	13
13.a. Limbo oboval.....	14
13.b. Limbo oval, elíptico, lanceolado ou oblongo.....	15

14.a. Margem revoluta na base do limbo.....	<i>Annona crassiflora</i>
14.b. Margem não revoluta na base do limbo.....	<i>Annona dioica</i>
15.a. Limbo oval.....	<i>Maprounea guianensis</i>
15.b. Limbo elíptico, lanceolado ou oblongo.....	16
16.a. Margem revoluta na base do limbo.....	<i>Annona crassiflora</i>
16.b. Margem não revoluta na base do limbo.....	17
17.a. Largura do limbo de 7.0 a 12.0 cm.....	<i>Virola sebifera</i>
17.b. Largura do limbo de 0 a 5.0 cm.....	18
18.a. Comprimento do limbo de 4.0 a 6.0 cm.....	<i>Xylopia brasiliensis</i>
18.b. Comprimento do limbo de 7.0 a 14.0 cm.....	<i>Xylopia aromatica</i>
19.a. Margem do limbo dentada, serreada ou crenada.....	20
19.b. Margem do limbo inteira.....	27
20.a. Ausência de tricomas no limbo.....	21
20.b. Presença de tricomas no limbo.....	24
21.a. Nervura primária dividida em três segmentos na base do limbo.....	<i>Alchornea triplinervia</i>
21. b. Nervura primária única.....	22
22.a. Comprimento do limbo de 0.5 a 2.5 cm.....	<i>Baccharis dracunculifolia</i>
22.b. Comprimento do limbo de 4.0 a 13.0 cm.....	23
23.a. Folha com inervação broquidódroma.....	<i>Maytenus robusta</i>
23.b. Folha com inervação eucamptódroma.....	<i>Ouratea spectabilis</i>
24.a. Nervura primária dividida em três segmentos na base do limbo.....	25
24.b. Nervura primária única.....	26
25.a. Ausência de tricomas no pecíolo.....	<i>Luehea speciosa</i>
25.b. Tricomas ferruginosos no pecíolo.....	<i>Alchornea triplinervia</i>
26.a. Ausência de estípulas.....	58
26.b. Presença de estípulas.....	<i>Maytenus robusta</i>
27.a. Ausência de tricomas no limbo.....	28
27.b. Presença de tricomas no limbo.....	44
28.a. Presença de estípulas de gema persistentes.....	29
28.b. Ausência de estípulas.....	30
29.a. Comprimento do limbo de 0 a 8 cm.....	<i>Erythroxylum suberosum</i>
29.b. Comprimento do limbo de 10 a 15 cm.....	<i>Erythroxylum tortuosum</i>
30.a. Presença de látex esbranquiçado.....	31
30.b. Ausência de látex.....	34

31.a. Pecíolo de 1.0 a 2.0 cm	<i>Pouteria ramiflora</i>
31.b. Pecíolo não evidente	32
32.a. Limbo oboval	<i>Himatanthus obovatus</i>
32.b. Consistência do limbo coriácea	33
33.a. Comprimento do limbo de 6.0 a 8.0 cm	<i>Kielmeyera rubriflora</i>
33.b. Comprimento do limbo de 11.0 a 20.0 cm	<i>Kielmeyera coriacea</i>
34.a. Presença de domáceas na face abaxial do limbo (na verdade, também há presença de tricomas na mesma)	35
34.b. Ausência de domáceas no limbo	36
35.a. Ápice do limbo acuminado	<i>Ocotea corymbosa</i>
35.b. Ápice do limbo agudo	<i>Ocotea pulchella</i>
36.a. Pecíolo e nervura secundária pouco evidentes	37
36.b. Pecíolo e nervura secundária evidentes	38
37.a. Limbo elíptico a oboval	<i>Myrsine guianensis</i>
37.b. Limbo oblanceolado	<i>Daphnopsis fasciculata</i>
38.a. Ápice do limbo agudo	39
38.b. Ápice do limbo acuminado, obtuso ou arredondado	41
39.a. Canais secretores visíveis através do limbo	<i>Myrsine umbellata</i>
39.b. Ausência de estruturas secretoras no limbo	40
40.a. Consistência do limbo cartácea	<i>Daphnopsis fasciculata</i>
40.b. Consistência do limbo membranácea	<i>Ocotea velloziana</i>
41.a. Canais secretores visíveis através do limbo e ápice acuminado	<i>Myrsine ferruginea</i>
41.b. Ausência de estruturas secretoras no limbo	42
42.a. Limbo discolor com a face adaxial brilhosa, em que a nervura primária apresenta numerosos tricomas	<i>Nectandra cissiflora</i>
42.b. Limbo pouco discolor com tricomas escassos ou ausentes na face adaxial	43
43.a. Limbo oboval	<i>Pera glabrata</i>
43.b. Limbo elíptico	<i>Ocotea velloziana</i>
44.a. Estípulas persistentes	45
44.b. Ausência de estípulas	46
45.a. Consistência do limbo cartácea	<i>Couepia grandiflora</i>
45.b. Consistência do limbo coriácea a rígida	<i>Licania humilis</i>
46.a. Presença de látex esbranquiçado	47
46.b. Ausência de látex	48

47.a. Ápice retuso e pecíolo evidente.....	<i>Pouteria torta</i>
47.b. Ápice agudo e pecíolo não evidente.....	<i>Aspidosperma tomentosum</i>
48.a. Tricomas ferruginosos no limbo.....	49
48.b. Tricomas esbranquiçados no limbo.....	54
49.a. Presença de estruturas secretoras no limbo.....	50
49.b. Ausência e estruturas secretoras no limbo.....	51
50.a. Pontuações translúcidas no limbo.....	<i>Myrcia lingua</i>
50.b. Canais secretores no limbo.....	<i>Myrsine ferruginea</i>
51.a. Limbo com face adaxial brilhante.....	<i>Diospyros hispida</i>
51.b. Limbo de faces opacas.....	52
52.a. Base do limbo arredondada a obtusa.....	<i>Styrax ferrugineus</i>
52.b. Base do limbo decurrente a aguda.....	53
53.a. Ápice do limbo acuminado.....	<i>Ocotea corymbosa</i>
53.b. Ápice do limbo agudo.....	<i>Ocotea pulchella</i>
54.a. Presença de pontuações translúcidas no limbo.....	<i>Myrcia lingua</i>
54.b. Ausência de estruturas secretoras no limbo.....	55
55.a. Forma do limbo elíptica ou oblonga.....	56
55.b. Forma do limbo oval ou lanceolada.....	57
56.a. Limbo discolor com face adaxial brilhosa, na qual as nervuras secundárias são impressas.....	<i>Gochnatia pulchra</i>
56.b. Limbo pouco discolor com nervuras secundárias planas na face adaxial.....	<i>Vernonia rubriranea</i>
57.a. Ápice do limbo longo acuminado.....	<i>Gochnatia polymorpha</i>
57.b. Ápice do limbo arredondado.....	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>
58.a. Comprimento do limbo de 0.5 a 3.0 cm.....	<i>Baccharis dracunculifolia</i>
58.b. Comprimento do limbo de 6.0 a 14.0 cm.....	<i>Vernonia rubriranea</i>

CHAVE D - FOLHA SIMPLES E FILOTAXIA OPOSTA

1.a. Estípulas persistentes.....	2
1.b. Estípulas ausentes.....	12
2.a. Estípula com inserção interpeciolar.....	3
2.b. Estípula com inserção axilar ou lateral.....	8
3.a. Estípula com forma linear.....	4
3.b. Estípula com forma deltoide ou fimbriada.....	5
4.a. Tricomas presentes no ramo jovem.....	<i>Psychotria barbiflora</i>
4.b. Tricomas ausentes no ramo jovem.....	<i>Psychotria carthaginensis</i>

5.a. Estípula com forma deltoide.....	6
5.b. Estípula com forma fimbriada.....	<i>Rudgea viburnoides</i>
6.a. Tricomas ausentes no pecíolo.....	7
6.b. Tricomas presentes no pecíolo.....	<i>Tocoyena formosa</i>
7.a. Tricomas presentes no limbo.....	<i>Alibertia edulis</i>
7.b. Tricomas ausentes no limbo.....	<i>Alibertia sessilis</i>
8.a. Estípula com inserção lateral.....	<i>Campomanesia adamantium</i>
8.b. Estípula com inserção axilar.....	9
9.a. Tricomas ausentes no limbo.....	10
9.b. Tricomas presentes no limbo.....	11
10.a. Consistência do limbo coriácea com nervura secundária na face abaxial impressa.....	<i>Byrsonima intermedia</i>
10.b. Consistência do limbo cartácea com nervura secundária na face abaxial plana ou proeminente.....	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>
11.a. Tricomas no limbo brancos ou acinzentados.....	<i>Byrsonima verbascifolia</i>
11.b. Tricomas no limbo amarelados ou ferruginosos.....	<i>Byrsonima crassifolia</i>
12.a. Filotaxia oposta dística.....	13
12.b. Filotaxia oposta cruzada.....	19
13.a. Estruturas secretoras presentes no limbo.....	14
13.b. Estruturas secretoras ausentes no limbo.....	16
14.a. Nervura secundária na face abaxial proeminente.....	15
14.b. Nervura secundária na face abaxial impressa ou plana.....	<i>Eugenia puniceifolia</i>
15.a. Tricomas presentes no limbo e nos ramos jovens.....	<i>Myrcia tomentosa</i>
15.b. Tricomas ausentes no limbo e nos ramos jovens.....	<i>Eugenia florida</i>
16.a. Tricomas ausentes nos ramos jovens, pecíolo e limbo.....	17
16.b. Tricomas presentes nos ramos jovens, pecíolo e limbo.....	<i>Leandra involucrata</i>
17.a. Ápice do limbo com forma diferente de retusa.....	18
17.b. Ápice do limbo com forma retusa.....	<i>Protium heptaphyllum</i>
18.a. Ápice do limbo com forma arredondada ou obtusa, margem inteira e cartilaginosa.....	<i>Lafoensia pacari</i>
18.b. Ápice do limbo com forma aguda ou acuminada, margem não inteira crenada ou serreada.....	<i>Siparuna guianensis</i>
19.a. Estrutura secretora fora do limbo.....	20
19.b. Estrutura secretora ausente ou no limbo.....	21
20.a. Estrutura secretora no caule.....	<i>Qualea grandiflora</i>
20.b. Estrutura secretora no pecíolo.....	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>

21.a. Estrutura secretora ausente.....	22
21.b. Estrutura secretora no limbo.....	35
22.a. Mais que uma nervura primária na folha.....	23
22.b. Apenas uma nervura primária na folha.....	28
23.a. Tricomas esbranquiçados no limbo da folha madura.....	24
23.b. Tricomas ferruginosos no limbo da folha madura.....	26
24.a. Tricomas apenas na face abaxial da folha.....	25
24.b. Tricomas em ambas as faces da folha.....	<i>Tibouchina stenocarpa</i>
25.a. Largura do limbo de até 2,5cm (folha fina).....	<i>Miconia pepericarpa</i>
25.b. Largura do limbo acima de 3,4cm (folha larga).....	<i>Miconia albicans</i>
26.a. Nervação do tipo acródroma basal perfeita.....	27
26.b. Nervação do tipo acródroma supra basal perfeita.....	<i>Strychnos pseudoquina</i>
27.a. Comprimento do limbo maior que 13cm, base do limbo aguda e nervuras secundárias da superfície abaxial proeminentes.....	<i>Miconia chartacea</i>
27.b. Comprimento do limbo menor que 11cm, base do limbo obtusa e nervuras secundárias da superfície abaxial planas.....	<i>Miconia rubiginosa</i>
28.a. Limbo com margem inteira.....	29
28.b. Limbo com margem não inteira.....	<i>Lippia corymbosa</i>
29.a. Limbo com margem cartilaginosa.....	30
29.b. Limbo com margem não cartilaginosa.....	32
30.a. Pecíolo não evidente ou menor que 1cm.....	31
30.b. Pecíolo maior que 1cm.....	<i>Guapira noxia</i>
31.a. Secção dos ramos jovens com forma achatada.....	<i>Guapira opposita</i>
31.b. Secção dos ramos jovens com forma circular.....	<i>Neea theifera</i>
32.a. Látex ausente.....	33
32.b. Látex presente.....	<i>Hancornia speciosa</i>
33.a. Limbo com consistência membranácea ou coriácea.....	34
33.b. Limbo com consistência rígida.....	<i>Palicourea rigida</i>
34.a. Tricomas ausentes nos ramos jovens e nervação broquidódroma.....	<i>Qualea multiflora</i>
34.b. Tricomas presentes nos ramos jovens e nervação eucamptódroma.....	<i>Strychnos pseudoquina</i>
35.a. Estrutura secretora interna.....	36
35.b. Estrutura secretora externa.....	<i>Aegiphila lhotszkyana</i>
36.a. Tricomas presentes nos ramos jovens.....	37
36.b. Tricomas ausentes nos ramos jovens.....	<i>Myrcia bella</i>

37.a. Tricomas esbranquiçados no pecíolo e córtex tipo fissurado longitudinalmente.....	38
37.b. Demais características.....	39
40.a. Tricomas nos ramos jovens esbranquiçados ou acinzentados.....	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>
40.b. Tricomas nos ramos jovens amarelados ou ferruginosos.....	<i>Psidium rufum</i>
39.a. Pecíolo não evidente.....	40
39.b. Pecíolo evidente.....	41
40.a. Tricomas não prateados.....	<i>Myrcia lingua</i>
40.b. Tricomas prateados na superfície abaxial da folha.....	<i>Psidium cinereum</i>
41.a. Tricoma não esbranquiçado ou ausente.....	42
41.b. Tricoma esbranquiçado no limbo.....	43
42.a. Córtex tipo escamoso, consistência coriácea de limbo e nervura primária proeminente na face adaxial da folha.....	<i>Myrcia lingua</i>
42.b. Nervura primária plana ou impressa na face adaxial da folha.....	<i>Myrcia pallens</i>
43.a. Tricoma esbranquiçado no limbo.....	<i>Calypttranthes lucida</i>
43.b. Tricoma não esbranquiçado ou ausente.....	<i>Myrcia pallens</i>

CHAVE E - FOLHA SIMPLES E FILOTAXIA VERTICILADA

1.a. Estípulas ausentes.....	2
1.b. Estípulas presentes.....	3
2.a. Tricomas no limbo presentes.....	<i>Myrcia língua</i>
2.b. Tricomas no limbo ausentes (folha glabra).....	<i>Eugenia aurata</i>
3.a. Estípulas interpeciolares.....	<i>Amaioua guianensis</i>
3.b. Estípulas laterais lineares.....	<i>Vochysia tucanorum</i>

LISTA DE ESPÉCIES

Família	Espécie	Autor
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.
	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	(L.) Kauntze
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	Mart.
	<i>Annona crassiflora</i>	Mart.
	<i>Annona dioica</i>	A.St.-Hil.
	<i>Duguetia furfuracea</i>	(St. Hil.) Benth e Hook. f.
	<i>Xylopia aromatica</i>	(Lam.) Mart.
Apocynaceae	<i>Xylopia brasiliense</i>	Spreng.
	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Mart.
	<i>Hancornia speciosa</i>	Gomes
Araliaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>	(Müll.Arg.) Woodson
	<i>Schefflera vinosa</i>	(Cham. & Schltdl.) Frodin
Arecaceae	<i>Attalea geraensis</i>	Barb.Rodr.
	<i>Syagrus petraea</i>	(Mart.) Becc.
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	(Cham.) Glassm.
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.
	<i>Gochnatia polymorpha</i>	(Less.) Cabrera
	<i>Gochnatia pulchra</i>	(Spreng.) Crabrera
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Baker
	<i>Vernonia rubriranea</i>	Mart.
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) A.DC.
	<i>Tabebuia aurea</i>	(Silva Manso) Benth & Hook.f. ex S. Moore
	<i>Tabebuia ochracea</i>	(Cham.) Standl.
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	(Aubl.) Marchand
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cambess.
	<i>Kielmeyera rubriflora</i>	Cambess.
	<i>Kielmeyera variabilis</i>	Mart.
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Cambess.
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	Reissek
Chrysobalanaceae	<i>Licania humilis</i>	Cham. & Schltdl.
	<i>Couepia grandiflora</i>	(Mart. & Zucc.) Benth. ex. Rook. F.
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	Planch.
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	DC.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	A.St.-Hil.
	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	(Mart.) O.E.Schulz
	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	Mart.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.) M. Arg.
	<i>Maprounea guianensis</i>	Aubl.
Fabaceae	<i>Acosmium dasycarpum</i>	(Vogel) Yakolev
	<i>Acosmium subelegans</i>	(Mohlenbr.) Yakovlev
	<i>Anadenanthera falcata</i>	(Benth.) Speg.

	<i>Bauhinia rufa</i>	(Bong.) Steud.
	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Kunth
	<i>Copaifera langsdorffi</i>	Desf.
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.
	<i>Dimorphandra mollis</i>	Benth.
	<i>Enterolobium gummiferum</i>	(Mart.) J.F.Macbr.
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Mart. ex. Hayne
	<i>Lonchocarpus guileminianus</i>	(Tul.) Malme
	<i>Machaerium acutifolium</i>	Vogel
	<i>Plathymenia reticulata</i>	Benth.
	<i>Platypodium elegans</i>	Vogel
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville
	<i>Stryphnodendron obovatum</i>	Benth.
	<i>Vatairea macrocarpa</i>	(Benth.) Ducke.
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	Chodat
Lamiaceae	<i>Aegiphila lhotszkyana</i>	Cham.
	<i>Vitex sp</i>	
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i>	Nees
	<i>Ocotea corymbosa</i>	(Meisn.) Mez
	<i>Ocotea pulchella</i>	(Nees) Mez
	<i>Ocotea velloziana</i>	(Meisn.) Mez
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	A.St.-Hil.
Lyrthraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Kunth
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici ((L.) Rich.)
	<i>Byrsonima intermedia</i>	A.Juss.
	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	(L.) DC.
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	A. Juss.
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	(K.Schum.) A.Robyns
	<i>Luehea speciosa</i>	Willd.
	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	(Mart. & Zucc.) A.Robyns
Melastomataceae	<i>Leandra involucrata</i>	DC.
	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Triana
	<i>Miconia chartacea</i>	Triana
	<i>Miconia pepericarpa</i>	March. ex. DC.
	<i>Miconia rubiginosa</i>	(Bonpl.) DC.
	<i>Tibouchina stenocarpa</i>	(DC.) Cogn.
Meliaceae	<i>Trichilia weddellii</i>	DC.
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i>	Schodat
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Aubl.
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunt) O. Berg
	<i>Calypttranthes lucida</i>	Mart. ex. DC.
	<i>Campomanesia adamantium</i>	(Cambess.) O.Berg
	<i>Eugenia aurata</i>	O.Berg

	<i>Eugenia florida</i>	DC.
	<i>Eugenia puniceifolia</i>	(Humb., Bonpl. & Kunth) DC.
	<i>Myrcia bella</i>	Cambess.
	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.
	<i>Myrcia lingua</i>	(O.Berg) Mattos
	<i>Myrcia pallens</i>	DC.
	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.
	<i>Psidium cinereum</i>	Mart. ex. DC.
	<i>Psidium guineense</i>	Sw.
	<i>Psidium pohlium</i>	O.Berg
	<i>Psidium rufum</i>	Mart. ex DC.
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	(Netto) Lundell
	<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz
	<i>Neea theifera</i>	Oerst.
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	(Mart.) Engl.
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.
Primulaceae	<i>Myrsine ferruginea</i>	Spreng.
	<i>Myrsine guyanensis</i>	Kuntze
	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	(Rich.) A.Rich. ex. DC.
	<i>Alibertia sessilis</i>	(Vell.) K.Schum.
	<i>Amaioua guianensis</i>	Aubl.
	<i>Palicourea rigida</i>	Kunth
	<i>Psychotria barbiflora</i>	DC.
	<i>Psychotria carthaginensis</i>	Jacq.
	<i>Rudgea viburnoides</i>	(Cham.) Benth.
	<i>Tocoyena formosa</i>	(Cham. & Schltdl.) K.Schum.
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Radlk.
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	(Mart.) Radlk.
	<i>Pouteria torta</i>	(Mart.) Radlk.
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.
Styraceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	Nees & Mart.
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	(Meisn.) Nevling
Verbenaceae	<i>Lippia corymbosa</i>	Cham.
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	Mart.
	<i>Qualea multiflora</i>	Mart.
	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.
	<i>Salvertia convallariodora</i>	A.St.-Hil.

FICHA DE CAMPO Grupo: _____ Local: _____ Data: ____/____/____

P	Q	Perímetro	Distância	Altura	#1	#2	#3	#4	#5	#6
1	1	cm	m	m			mm			
1	2	cm	m	m			mm			
1	3	cm	m	m			mm			
1	4	cm	m	m			mm			
2	1	cm	m	m			mm			
2	2	cm	m	m			mm			
2	3	cm	m	m			mm			
2	4	cm	m	m			mm			
3	1	cm	m	m			mm			
3	2	cm	m	m			mm			
3	3	cm	m	m			mm			
3	4	cm	m	m			mm			
4	1	cm	m	m			mm			
4	2	cm	m	m			mm			
4	3	cm	m	m			mm			
4	4	cm	m	m			mm			
5	1	cm	m	m			mm			
5	2	cm	m	m			mm			
5	3	cm	m	m			mm			
5	4	cm	m	m			mm			

1. Porte
 1. Árvore
 2. Arbusto
 3. Palmeira

#2. Tipo de córtex

1. Liso
 2. Papiráceo esfoliante
 3. Rugoso
 4. Fissurado longitudinalmente
 5. Largo e profundamente sulcado
 6. Variiegado
 7. Rendilhado
 8. Escamoso

#3. Espessura do córtex

#4. Ornamentação

1. Ausente
 2. Espinhos
 3. Acúleos
 4. Cicatrizes foliares
 5. Anéis transversais
 6. Lenticelas
 7. Cicatrizes de ramos

#5. Estado fenológico

1. Vegetativo
 2. Reprodutivo com flor
 3. Reprodutivo com fruto
 4. Reprodutivo com flor e fruto

#6. Látex no limbo

1. Ausente
 2. Avermelhado
 3. Amarelado
 4. Esbranquiçado

FICHA DE LABORATÓRIO Grupo: _____ Local: _____ Data: ____/____/____

Ponto _____ Quadrante _____ Espécie: _____

7. Secção dos ramos jovens

1. Alados
2. Canaliculados
3. Circulares
4. Triangulares.
5. Quadrangulares
6. Achatados

#8. Tricomas nos ramos jovens

1. Ausentes
2. Esbranquiçados
3. Acinzentados
4. Amarelados
5. Ferruginosos

#9. Apresentação das folhas nos ramos

1. Esparsa
2. Congesta com entrenós curtos
3. Congesta nos ápices dos ramos

#10. Filotaxia

1. Alterna dística
2. Alterna espiralada
3. Oposta dística
4. Oposta cruzada
5. Verticilada
6. Suboposta

#11. Estípulas

1. Ausentes #14
2. Caducas (olhar no ápice do ramo)
3. Persistentes (em todo ramo)

#12. Inserção das estípulas

1. Interpeciolada
2. Axilar
3. Lateral
4. Apical protegendo as gemas nos ápices dos ramos

#13. Forma das estípulas

1. Linear
2. Deltóide
3. Transformada em espinhos
4. Aristada
5. Fimbriada
6. Foliácea

#14. Pecíolo

1. Evidente
2. Não evidente #18

#15. Comprimento do pecíolo _____ cm

#16. Secção do pecíolo

1. Alada
2. Canaliculada
3. Cilíndrica
4. Semicilíndrica
5. Biconvexa

#17. Tricoma no pecíolo

1. Ausente
2. Esbranquiçado
3. Acinzentado
4. Amarelado
5. Ferruginoso

#18. Forma do limbo

1. Elíptica
2. Oblonga
3. Oval
4. Oboval
5. Lanceolada
6. Oblanceolada
7. Assimétrica

#19. Comprimento do limbo _____ cm

#20. Largura do limbo _____ cm

#21. Tipo de ápice do limbo

1. Arredondado
2. Obtuso
3. Agudo
4. Acuminado
5. Longo acuminado
6. Mucromado
7. Retuso
8. Inequilátero

#22. Tipo de base do limbo

1. Arredondado
2. Obtuso
3. Cordado
4. Truncado
5. Agudo
6. Cuneado
7. Decurrente
8. Oblíquo
9. Inequilátero

#23. Margem do limbo

1. Inteira
2. Não inteira #26

#24. Margem inteira

1. Cartilaginosa
2. Não cartilaginosa

#25. Orientação da margem

1. Plana #27
2. Ondulada #27
3. Revoluta #27
4. Revoluta na base #27

#26. Margem não inteira

1. Dentada
2. Erosa
3. Serreada
4. Crenada
5. Ciliada
6. Aculeada
7. Glandulosa
8. Dentilhada

#27. Tricoma no limbo

1. Ausente #29
2. Esbranquiçado
3. Acinzentado
4. Amarelado
5. Ferruginoso

#28. Presença de tricoma no limbo

1. Ambas as faces
2. Face adaxial
3. Face abaxial

#29. Textura do limbo ao tato

1. Serícea
2. Híspida
3. Rugosa
4. Lisa

#30. Consistência do limbo

1. Membranácea
2. Cartácea
3. Coriácea
4. Carnosa
5. Rígida

#31. Domáceas na face abaxial do limbo

1. Presentes
2. Ausentes

#32. Estruturas secretoras

1. Ausente #37
2. No limbo #33
3. Fora do limbo #36

#33. Tipo de estrutura secretora

1. Interna #34
2. Externa #35

#34. Estruturas secretoras internas no limbo (olhar contra a luz com lente 10X)

1. Como pontos translúcidos
2. Translúcidas com formas irregulares

#35. Estruturas secretoras externas no limbo

1. Espalhadas na porção basal da folha
2. Na base do limbo
3. No ápice do limbo

#36. Estruturas secretoras externas fora do limbo

1. No caule junto da base do pecíolo
2. Na porção basal do pecíolo
3. Na porção mediana do pecíolo
4. Na inserção do limbo no pecíolo

#37. Número de nervuras primárias

1. Uma
2. Mais que uma (folhas inteiras com nervação acródroma ou campilódroma ou paralódroma ou actinódroma, limbos bilobados ou digitissectos)

#38. Nervura primária na face adaxial

1. Proeminente
2. Impressa
3. Plana

#39. Nervura primária na face abaxial

1. Proeminente
2. Impressa
3. Plana

#40. Nervura secundária na face adaxial

1. Proeminente
2. Impressa
3. Plana
4. Ausente

#41. Nervura secundária na face abaxial

1. Proeminente
2. Impressa
3. Plana
4. Ausente

#42. Tipo de nervação

1. Hifódroma
2. Eucraspedódroma
3. Semicraspedódroma
4. Craspedódroma mista
5. Broquidódroma
6. Eucamptódroma
7. Reticulódroma
8. Cladódroma
9. Paralelódroma
10. Campilódroma
11. Acródroma basal perfeita
13. Acródroma suprabasal perfeita
14. Acródroma suprabasal imperfeita
15. Actinódroma basal perfeita
16. Actinódroma basal imperfeita
17. Actinódroma suprabasal perfeita
18. Actinódroma suprabasal imperfeita

#43. Composição do limbo

1. Simples
2. Composto #45

#44. Formato do limbo simples

1. Digitado *
2. Bilobado *
3. Partido *
4. Digitissecto *
5. Pinatissecto *
6. Inteiro *

#45. Composição do limbo em folhas compostas

1. Digitada
2. Pinada #46
3. Bipinada #51
4. Unifoliolada
5. Bifoliolada

#46. Folhas pinadas

1. Paripinadas #48
2. Imparipinadas

#47. Resquício de folíolo atrofiado na terminação da raque

1. Presente
2. Ausente

#48. Inserção dos folíolos na raque

1. Opostos a subopostos
2. Alternos
3. Fasciculados

#49. Números de folíolos: _____

#50. Secção da raque

1. Alada #59
2. Canaliculada #59
3. Cilíndrica #59
4. Semicilíndrica #59
5. Biconvexa #59

#51. Números de pinas: _____

#52. Disposição das pinas na raque

1. Oposta a suboposta
2. Alterna

#53. Número de foliólulos: _____

#54. Disposição dos foliólulos na ráquila

1. Oposta a suboposta
2. Alterna

#55. Secção da ráquila

1. Alada
2. Canaliculada
3. Cilíndrica
4. Semicilíndrica
5. Biconvexa

#56. Estrutura secretora externa na raque

1. Ausente
2. No par de folíolos basais
3. Entre os dois pares de folíolos basais
4. Em todos os pares de folíolos
5. No par apical de folíolos
6. Entre os dois pares apicais de folíolos

#57. Estrutura secretora externa na ráquila

1. Ausente
2. No par de foliólulos basais
3. No par de foliólulos distais
4. Em todos os pares de foliólulos
5. No par apical de foliólulos
6. Entre os dois pares apicais de foliólulos

#58. Estipelas (olhar na base dos folíolos ou das ráquias)

1. Presentes #59
2. Ausentes *

#59. Posição das estipelas

1. Na base dos folíolos *
2. Na base das ráquias *

* Final da descrição.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

Ecologia Vegetal no Campo - BT792



Efeito do nível de pisoteio na comunidade lenhosa de cerrado denso em Itirapina, SP

ANA CAROLINA OLIVEIRA^{1,2}, ANA LAURA LORENÇO OLIVINO¹, CAMILA SILVA ROCHA¹, ELIANE S. DE SANTANA, ELLEN APARECIDA NUNES¹, ISABELLA CAPISTRANO SOARES¹, JÚLIA OLIVEIRA BRAGA¹, LEON VIEIRA AMARAL¹, MICHEL HENRIQUE SELLAN¹, RAMOM NUNES FERREIRA¹

¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, 13083-970, Campinas, SP

² Autor para correspondência: writeforana@gmail.com

Resumo

A estabilidade de comunidades vegetais depende da capacidade de retornar a algum estado de referência após uma perturbação (BEGON, 2006). Dentre estas perturbações, o pisoteio, mesmo leve, causa alterações na estrutura física do ambiente (IKEDA, 2003). Este trabalho tem por objetivo analisar o efeito do pisoteio causado por pesquisadores em parcelas permanentes de estudo. Para tal investigação, utilizou-se os dados de 21 anos (1994-2015) de inventários realizados no cerrado denso de Itirapina – SP, que incluem indivíduos com perímetro a altura do solo (PAS) superior ou equivalente a 10 cm e todos os indivíduos de 7 espécies. As parcelas foram divididas em quatro classes de pisoteio, que foram definidas a partir da quantidade de vezes que os pesquisadores entraram na parcela durante a coleta de dados. Para todas as classes, foram analisadas a densidade de indivíduos, a biomassa, a área basal, a riqueza e a diversidade. A maior parte dos parâmetros considerados apresentou uma tendência de redução significativa ao longo desses 21 anos, mas isto não está correlacionado com o nível de pisoteio.

Palavras-chave: distúrbios, pisoteio, pesquisadores, parcela permanente, cerrado

Introdução

Comunidades biológicas são compostas por diferentes populações interagindo no mesmo tempo e no espaço. A estabilidade dessas comunidades em resposta às mudanças bióticas ou abióticas no ambiente é dependente da capacidade dessas populações de resistir às mudanças, assim como de retornar a algum estado de referência após uma perturbação (BEGON, 2006). Vale ressaltar que tal estabilidade é dinâmica, o que compreende flutuações dos descritores de uma comunidade ao longo do tempo. Porém, se há estabilidade, as mudanças não devem apresentar tendência que altere a estrutura da comunidade.

Diferentes perturbações ambientais podem atuar sobre uma comunidade. Perturbações são eventos discretos que influenciam na disponibilidade de espaço e recursos ou geram mudanças no ambiente físico-químico ocupado por um dado conjunto de populações. No contexto de uma comunidade vegetal, o pisoteio é um dos distúrbios que pode causar alterações na constituição da mesma. Estudos apontam que perturbações causadas por pisoteio, mesmo leve, tem efeito significativo sobre a estrutura de comunidades vegetais (IKEDA, 2003).

As plantas de locais pisoteados podem apresentar redução em sua altura, comprimento do caule, área foliar, produção de sementes e tamanho floral. Além de uma diminuição nas reservas de carboidratos, redução na biomassa, cobertura mais esparsa e composição de espécies diferente do que ocorre em locais não perturbados (COLE, 1995A). A perda de biomassa responde de maneira semelhante à perda de cobertura, com declínio inicial bem definido e seguido por uma remoção mais lenta do material mais resistente (LIDDLE, 1975B).

Análises de pisoteio têm contribuído para o conhecimento geral da ecologia de perturbação (COLE, 1995B), mas estudos relacionados ao impacto que o pisoteio do pesquisador poderia causar em suas amostras são pouco frequentes. Estudos demonstram que diferentes níveis de pisoteio geram diferentes alterações dentro da comunidade vegetal (LIDDLE, 1975A). Dessa forma, em uma coleta de dados, espera-se que áreas mais pisoteadas pelos pesquisadores respondam de uma maneira diferente das parcelas menos pisoteadas.

Neste projeto investigaremos se níveis diferentes de pisoteio causados por pesquisadores alteram a estrutura da comunidade lenhosa de parcelas permanentes no cerrado denso de Itirapina- SP, ao longo de 21 anos.

Material e Métodos

Os dados utilizados para as análises foram obtidos a partir de um banco de dados formado pelas informações de medição e coleta obtidas pelos alunos de graduação e pós-graduação das disciplinas NE211 e BT792 entre os anos de 1994 e 2015. O levantamento para o banco de dados foi feito a partir do método de parcela, utilizando-se uma parcela permanente de 40mx40m dividida em 64 subparcelas de 25m² de área. O critério de inclusão a análise da comunidade foi DAS (diâmetro na altura do solo) igual ou superior a 3cm, sendo amostrados aqueles que correspondessem a essa exigência, sendo que para sete espécies diferentes (*Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg., *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Dalbergia miscolobium* Benth., *Miconia albicans* (Sw.) Triana, *Roupala montana* Aubl., *Vochysia tucanorum* Mart. e *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.) foram amostrados todos os indivíduos, incluindo aqueles com DAS < 3cm. Nos anos de 1998, 2000 e 2014 a comunidade não foi amostrada.

Em 2015 foi feita a observação do comportamento de pisoteio dos pesquisadores nas parcelas enquanto realizavam a coleta de dados, bem como cada pesquisador fez anotações de seu trajeto sobre as mesmas. A partir dessas informações de pisoteio, cada parcela foi caracterizada e separada níveis de intensidade, que variaram de 1 a 5. Uma vez que apenas 2 das 64 parcelas foram pisoteadas 5 vezes, essas foram agrupadas com as que foram pisoteadas 4 vezes.

A altura (H) de 122 indivíduos arbóreos foi estimada por uma técnica que se baseia na semelhança de triângulos. Um galho com o tamanho aproximado do braço do observador deve ser posicionado verticalmente de modo que a distância do observador a árvore pode ser tomada como a altura dela. Assim, um modelo alométrico para a altura em função do diâmetro foi ajustado baseado em tais dados.

Os modelos alométricos logarítmico e de Weibull foram ajustados e tiveram suas performances comparadas pelo AIC (Akaike Information Criterion) usando o programa R. As fórmulas utilizadas estão descritas na TABELA 1. Finalmente, o modelo com o menor valor de AIC foi escolhido e aplicado para o cálculo das alturas dos espécimes amostrados em todos os anos.

A partir dos novos valores de altura de cada árvore e de seus respectivos diâmetros, foi estimada a biomassa de cada espécime através de um modelo ajustado para diferentes fisionomias do cerrado (DELITTI et. al. 2006), cuja equação também está descrita na TABELA 1.

TABELA 1: Formulário das equações matemáticas utilizadas no processo de estimativa da biomassa nas subparcelas ao longo dos anos. Onde H é a altura do indivíduo em metros, DAS é o diâmetro na altura do solo em centímetros, L é a semelhança do modelo ajustado e p é o número de parâmetros.

Modelo / Equação	Fórmula
Logarítmico	$H = \log(\text{DAS})$
Weibull	$H = a * (1 - \exp(-b * (\text{DAS})^c))$
AIC	$\text{AIC} = -2 \log(L) + 2p$
Biomassa (g)	$\text{Biomassa} = 28,77 * (\text{DAS})^2 * H$

Foi feito o cálculo da área basal total (m^2) de cada subparcela para cada ano no período de 1994 e 2015, isto é, calculou-se a área total ocupada pelas plantas arbóreas (DAS maior ou igual a 3cm como critério de exclusão). Para o cálculo utilizou-se a medida de diâmetro, a fórmula utilizada está representada pela EQUAÇÃO 1:

$$AB = \frac{DAS \times \pi}{4} \quad \text{EQUAÇÃO 1}$$

A densidade e a riqueza foram calculadas para organismos arbóreos e plântulas em separado. Para a densidade, foi contado o número de indivíduos por subparcela e calculado o número de indivíduos que existiriam por hectare. Para a riqueza, foi contado o número de espécies diferentes que ocorriam em cada subparcela e calculada a riqueza média para cada classe de pisoteio nos diferentes anos.

A análise de diversidade para cada classe de pisoteio, foi feita com o índice de Shannon-Weaver (H' , EQUAÇÃO 2), um índice de diversidade do tipo 3, que utiliza dados tanto da riqueza, que se refere ao número de espécies; quanto da abundância, que é o número de indivíduos. Foram feitas as análises de diversidade para cada parcela e depois utilizamos a média para obter o valor de diversidade para cada classe de pisoteio.

$$H' = - \sum \frac{N_e}{N} \ln \frac{N_e}{N} \quad \text{EQUAÇÃO 2}$$

Sendo $\left\{ \begin{array}{l} N_e = \text{número de indivíduos por espécie} \\ N = \text{número de indivíduos total} \end{array} \right.$

Dados os valores obtidos para cada um dos parâmetros em cada subparcela em todos os anos: densidade de árvores (indivíduos/ha), densidade de plântulas(indivíduos/ha), riqueza de árvores, riqueza de plântulas, área basal (m²/ha), biomassa (Kg/ha) e diversidade (Kg/ha); foi calculada a média dos parâmetros para cada classe de pisoteio. Em seguida, para analisar possíveis tendências de alteração dos parâmetros em uma mesma classe ao longo do tempo, foi feita a regressão linear com o ano da medida como variável independente. Estes cálculos foram realizados através do programa BioEstat e a representação gráfica dos mesmos com o Excel. Para os parâmetros em que a regressão linear foi significativa (p<0.05), uma nova regressão linear foi feita com a classe de pisoteio como variável independente e com os respectivos coeficientes angulares como variável dependente.

Resultados

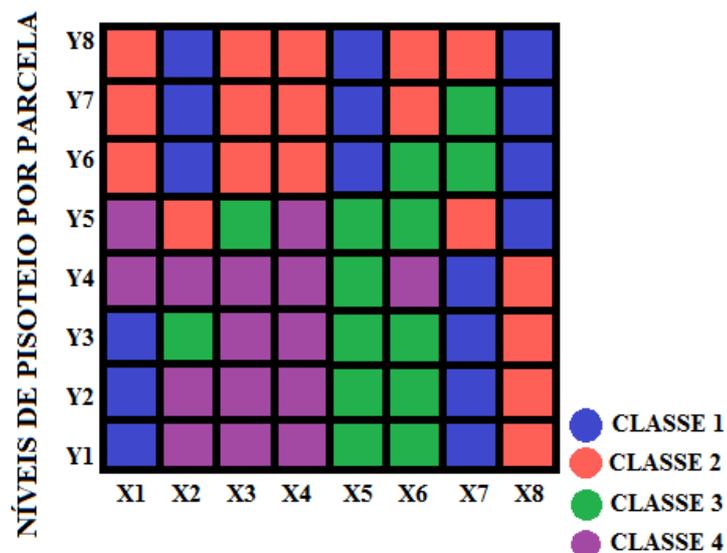


Figura 1. Níveis de pisoteio por parcela

Observando a FIGURA 1, vemos que as parcelas da classe 1 (17 parcelas) ocorreram esparsamente em toda a área. A classe 2 (18 parcelas) ocorreu em sua maioria nas últimas linhas (Y6, Y7 e Y8). Já, a classe 3 (14 parcelas) se distribui entre X5, X6 e X7, e as que apresentaram maior nível de pisoteio (15 parcelas) estão localizadas nas primeiras linhas e colunas da parcela permanente.

Os modelos alométricos logarítmico e exponencial (Weibull) de altura-diâmetro foram testados pelo AIC (Akaike Information Criterion) a fim de se selecionar o melhor

ajuste. Os valores de AIC para os modelos foram de 499,4804 e 497,6113, respectivamente. Portanto, o modelo de Weibull (EQUAÇÃO 3) foi o que obteve um melhor ajuste aos dados.

$$H = a * (1 - \exp(-b * (DAP^c))) \quad \text{EQUAÇÃO 3}$$

$$\text{Sendo: } \left\{ \begin{array}{l} H = \text{altura (m)} \\ DAP = \text{diâmetro a altura do peito (cm)} \\ a = 13,17303 \\ b = 0,06008 \\ c = 1,07177 \end{array} \right.$$

A partir dos valores de densidade de plântulas calculados, as regressões lineares realizadas não foram significativas para nenhum dos 4 níveis de pisoteio ($p > 0,05$). Ou seja, não houve tendência de diminuição da densidade de plântulas com o aumento do nível de pisoteio. As equações das regressões lineares e seus respectivos valores de p podem ser observados na FIGURA 2. No caso dos valores de biomassa (FIGURA 3), apenas a regressão linear para a classe 3 de pisoteio foi significativa ($p = 0,0006$) e para a diversidade (FIGURA 4), apenas a classe 1 foi significativa ($p = 0,0058$). Embora exista essa significância, não há um padrão de diminuição que poderia ser explicado pelo aumento do nível de pisoteio nas subparcelas.

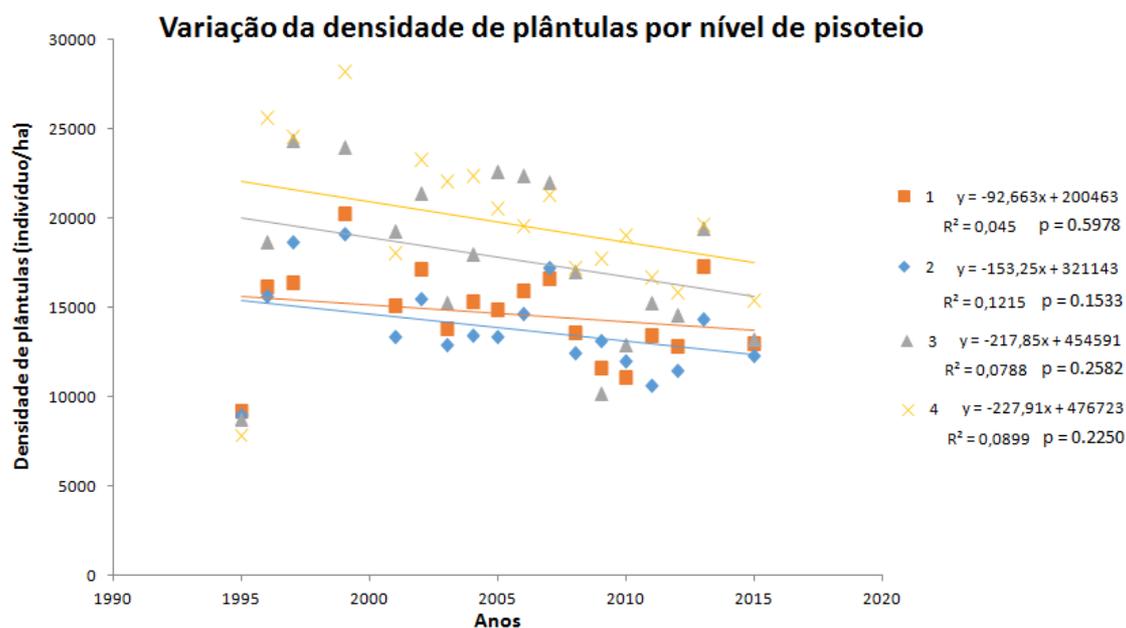


Figura 2 Densidade de plântulas no cerrado denso de Itirapina entre os anos de 1995 e 2015 para as classes de pisoteio. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (quadrado), 2 (losango), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

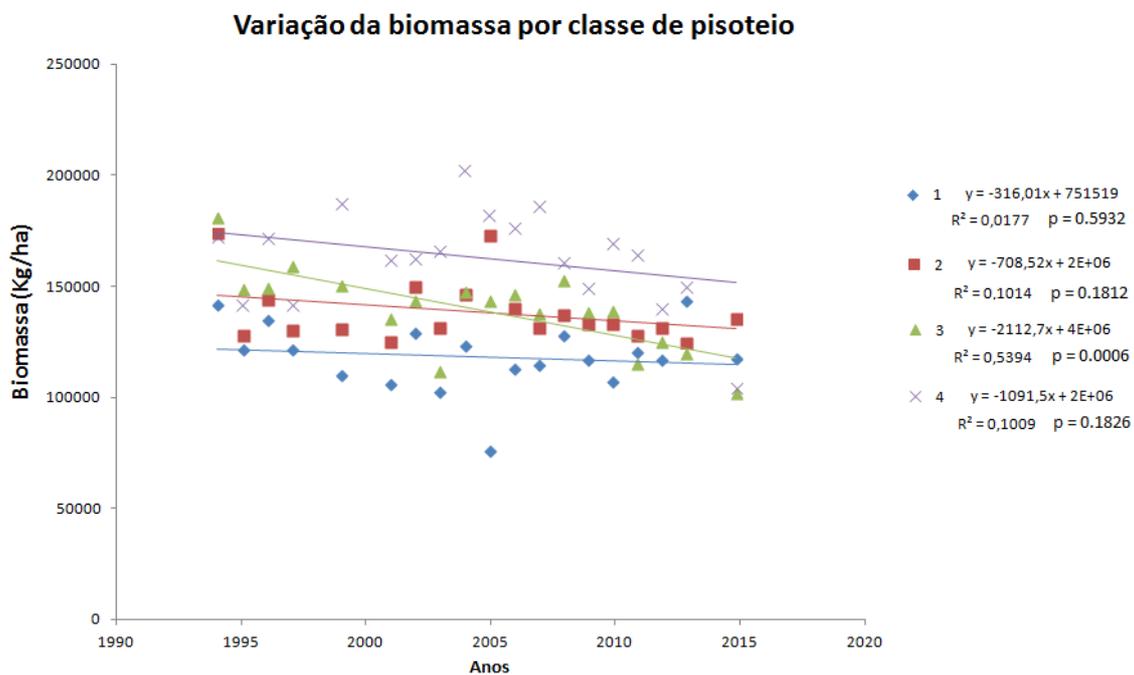


Figura 3 Biomassa arbórea para cada classe de pisoteio no cerrado denso de Itirapina de 1994 à 2015. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (losango), 2 (quadrado), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

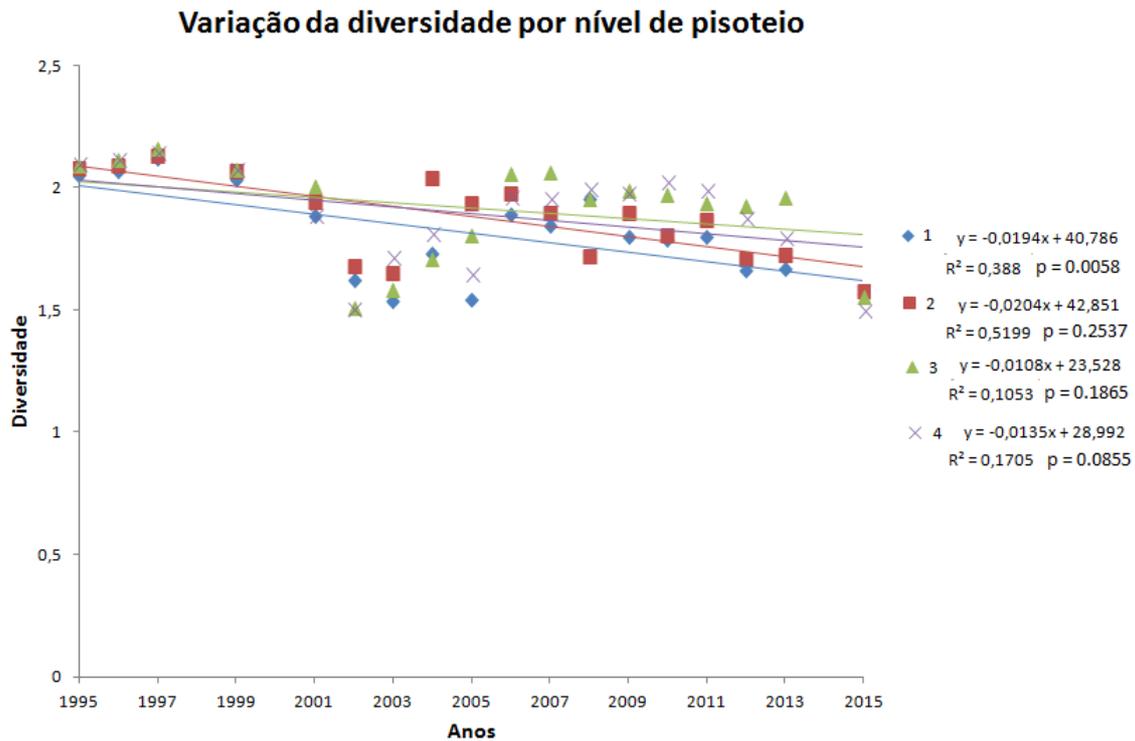


Figura 4 Diversidade (H') de plantas lenhosas do cerrado denso de Itirapina para cada classe de pisoteio de 1995 à 2015. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (losango), 2 (quadrado), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

Para os resultados obtidos de área basal (FIGURA 5), densidade de arbóreas (FIGURA 6), riqueza de plântulas (FIGURA 7) e riqueza de arbóreas (FIGURA 8), as regressões lineares realizadas foram significativas para os quatro níveis de pisoteio ($p < 0,05$).

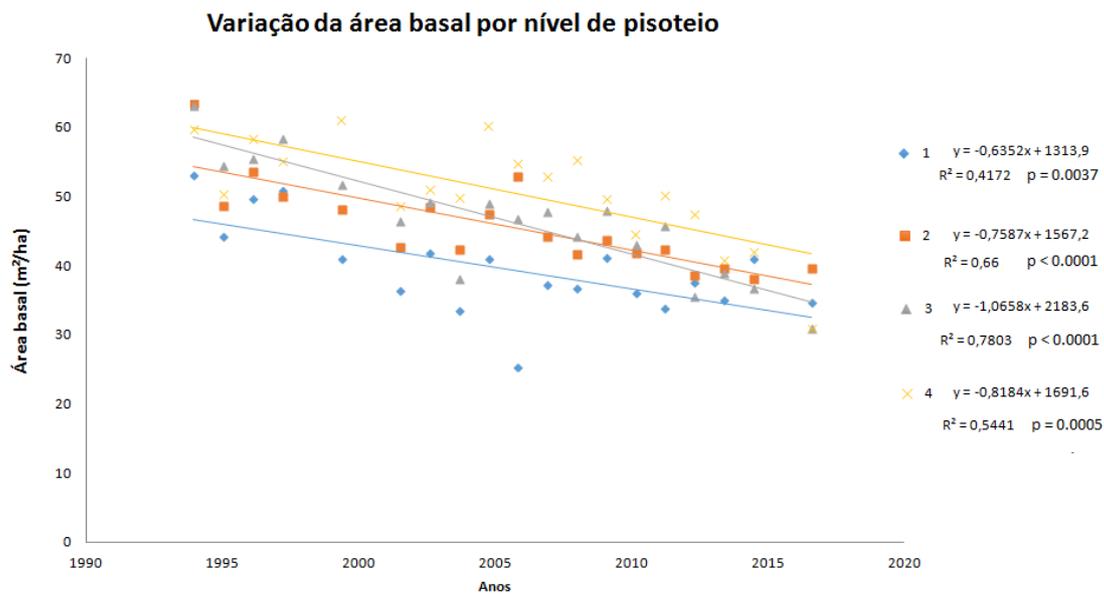


Figura 5 Área basal de indivíduos lenhosos do cerrado denso de Itirapina para cada classe de pisoteio de 1994 à 2015. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (losango), 2 (quadrado), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

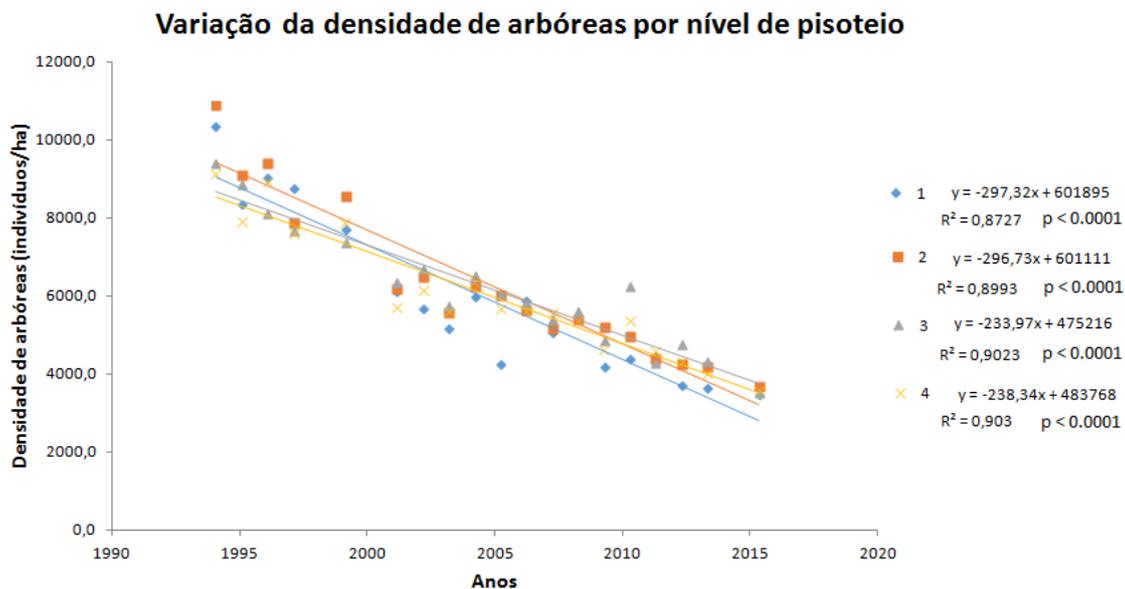


Figura 6 Densidade arbórea do cerrado denso de Itirapina para cada classe de pisoteio de 1994 à 2015. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (losango), 2 (quadrado), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

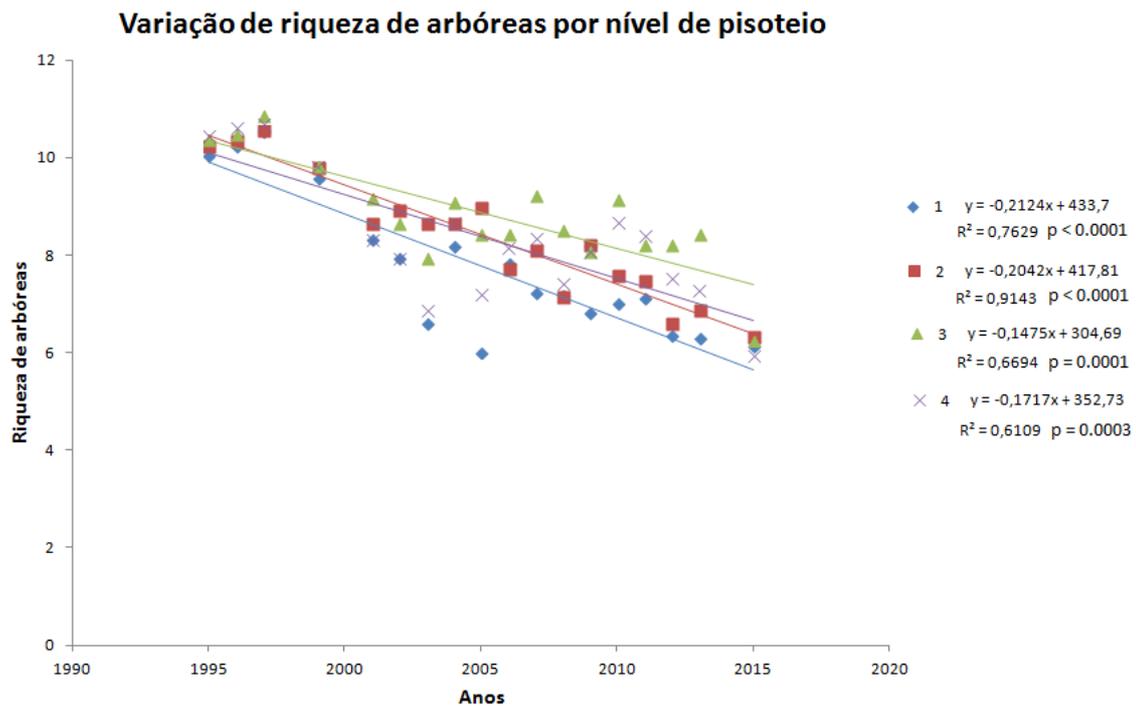


Figura 7 Riqueza de indivíduos arbóreos do cerrado denso de Itirapina para cada classe de pisoteio de 1995 à 2015. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (losango), 2 (quadrado), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

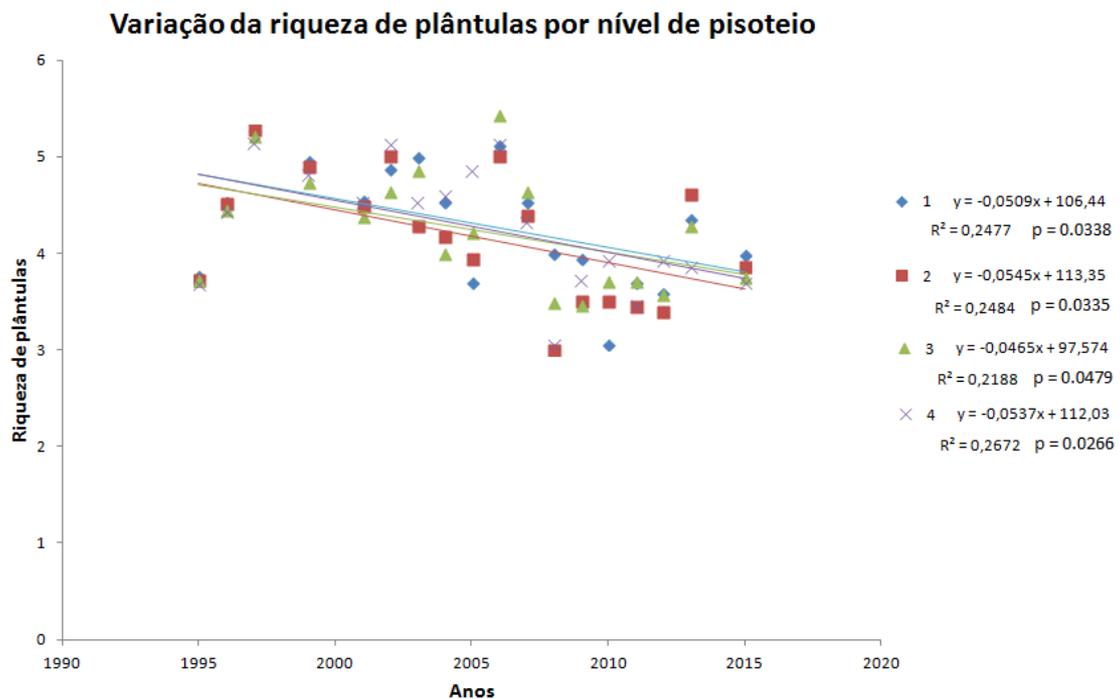


Figura 8 Riqueza de plântulas do cerrado denso de Itirapina para cada classe de pisoteio de 1995 à 2015. Os valores de p das regressões lineares realizadas para as classes 1 (losango), 2 (quadrado), 3 (triângulo) e 4 (x) estão representados no gráfico.

Para todos os parâmetros em que todas as classes tiveram uma tendência de diminuição significativa, as novas regressões lineares feitas não foram significativas (área basal – $p = 0,3840$; densidade de arbóreas – $p = 0,1209$; riqueza de arbóreas – $p = 0,2311$; riqueza de plântulas – $p = 0,9836$). Portanto, não se pode concluir que a redução dos valores dos parâmetros considerados foi devido ao pisoteio.

Discussão

Com base na comparação e análise de tendências realizadas para os 7 descritores considerados (densidade, riqueza, área basal, diversidade e biomassa de indivíduos grandes, densidade e riqueza de indivíduos pequenos), não foi encontrado um padrão de alteração que pudesse ser relacionado às classes de pisoteio definidas. Para uma possível explicação, é necessária a investigação da frequência e sazonalidade da produtividade primária, estrutura da comunidade, dinâmica das populações, estratégias reprodutivas, fenologia, morfologia, anatomia e fisiologia (LIDDLE, 1975b). Apesar disso, os resultados permitem algumas análises da comunidade e do efeito de pisoteio dos pesquisadores sobre as parcelas de estudo.

A densidade dos indivíduos grandes (FIGURA 6) apresentou tendência de redução para todas as classes, mais intensa nas duas com os menores níveis de pisoteio (redução de 297,3; 296,6; 234,0; 238,3 indivíduos por hectare por ano para as classes 1, 2, 3, 4, respectivamente). Da mesma forma, a riqueza dos indivíduos grandes (FIGURA 7) também apresentou tendência de redução para todas as classes e as de menor nível de pisoteio apresentaram maior queda (perda de 0,21; 0,20; 0,15; 0,17 espécie por ano).

Já a diversidade (H') (FIGURA 4) não apresentou tendência de redução, exceto para a classe com o menor nível de pisoteio, na qual o índice de Shannon-Weaver apresentou uma redução de 0,02 por ano. Este resultado pode ser explicado por um possível aumento na equabilidade da distribuição de abundâncias das espécies ao longo dos 21 anos considerados, o que se contrapôs à redução da riqueza e contribuiu para a manutenção do índice de diversidade. Para o caso da classe com o menor nível de pisoteio, a queda mais intensa do número de espécies e, possivelmente, de algumas abundâncias, devem estar relacionadas com uma sensível tendência de redução do índice de Shannon-Weaver em tais parcelas.

A biomassa vegetal dos indivíduos grandes (FIGURA 3) não apresentou tendência de alteração ao longo dos 21 anos considerados, exceto para a classe 3 de

pisoteio em que ocorreu a redução de 2112,7 quilos por hectare por ano. A manutenção deste descritor diante da diminuição da densidade e riqueza sugere que indivíduos de maior porte, cujos diâmetros têm maior impacto na estimativa da biomassa (equação na TABELA 1), foram menos afetados durante o período de tempo considerado. Vale destacar que não se esperava uma maior quantidade de biomassa na classe de maior nível de pisoteio (Figura 3). Este fato pode ser explicado por uma tendência dos pesquisadores em caminhar sob árvores maiores, as quais têm maior biomassa, e apresentam um menor número de indivíduos pequenos sob suas copas, o que significa menos obstáculos no caminho.

Outro ponto a ser destacado é a tendência dos pesquisadores de seguirem um mesmo percurso, de modo a criar trilhas na área estudada. Talvez este impacto seja diluído na análise das parcelas mais percorridas e a definição das classes de pisoteio, como estabelecida, não seja um método suficiente para analisar os efeitos do pisoteio dos pesquisadores sobre a comunidade vegetal.

As atividades de pesquisas na parcela fixa estudada acontecem, geralmente, entre períodos longos de tempo (anuais), o que poderia facilitar a recuperação de qualquer dano que possa ter sido causado. Além disso, a intensidade do pisoteio não chega a ser suficiente para causar a compactação do solo. Assim, muitos problemas que poderiam ocorrer por conta desta compactação, como alteração da densidade aparente (Chappell et al., 1971) e resistência de penetração (Liddle & Greig-Smith, 1975), não acontecem.

Os resultados encontrados para os parâmetros analisados, embora não mostrem significância na correlação entre as classes de pisoteio, quando estudadas isoladamente apresentam uma tendência de diminuição significativa. Isso sugere que em uma série temporal maior, possivelmente existiria uma correlação significativa entre as classes. Portanto, é necessário que estudos de pisoteio continuem sendo desenvolvidos nesta parcela, afim de verificar se o aumento da série temporal realmente acarretará numa significância da diminuição dos valores dos parâmetros analisados.

Referências Bibliográficas

BATES, G. H. (1935). The vegetation of footpaths, sidewalks, cart tracks and gateways. *J. Ecol.*, 23, 470-87.

BEGON, M., 2006 *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing Ltd - 4th ed.

CHAPPELL, H. G., AINSWORTH, J. F., CAMERON, R. A. D. & REDFERN, M. (1971). The effects of trampling on a chalk grassland ecosystem. *J. appl. EcoL* 8, 869-82.

COLE, D. N., 1995a Experimental trampling of vegetation. II. Predictors of resistance and resilience. *Journal of Applied Ecology*, 32. 215-224

COLE, D. N., 1995b Experimental trampling of vegetation. I. Predictors of resistance and resilience. *Journal of Applied Ecology*, 32. 203-214

DELITTI, W. B. C., MEGURO, M., PAUSAS, J. G., 2006. Biomass and mineralmass estimates in a .cerrado. ecosystem. *Revista Brasil. Bot.*, V.29, n.4, p.531-540, out.-dez.

IKEDA, H., 2003 Testing the intermediate disturbance hypothesis on species diversity in herbaceous plant communities along a human trampling gradient using a 4-year experiment in an old-field. *Ecological Research* 18, 185–197

LIDDLE M. J. ,1975b A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biol. Conserv.* (7), England

LIDDLE, M. J. & GREIG-SMITH, P. (1975). A survey of tracks and paths in a sand dune ecosystem, I. *Soils. J. appl. Ecol.*

LIDDLE, M. J. ,1975a A theoretical relationship between the primary productivity of vegetation and its ability to tolerate trampling. *biol. conserv.* (8) applied science publishers ltd, england.