

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

BRUNA GENTIL DE SOUZA

PRESENÇA DE ESPINHOS EM PLANTAS DE FITOFISIONOMIAS
DO CERRADO: RESQUÍCIOS DA MEGAFUNA EXTINTA
BRASILEIRA?

Uberlândia

2023

BRUNA GENTIL DE SOUZA

PRESENÇA DE ESPINHOS EM PLANTAS DE FITOFISIONOMIAS DO
CERRADO BRASILEIRO: RESQUÍCIOS DA MEGAFUNA EXTINTA
BRASILEIRA?

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal de Uberlândia
como requisito parcial para a obtenção do
título de bacharel em Biologia.

Orientador: Vinícius de Lima Dantas.

Uberlândia

2023

BRUNA GENTIL DE SOUZA

PRESENÇA DE ESPINHOS EM PLANTAS DE FITOFISIONOMIAS DO
CERRADO BRASILEIRO: RESQUÍCIOS DA MEGAFUNA EXTINTA
BRASILEIRA?

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal de Uberlândia
como requisito parcial para a obtenção do
título de bacharel em Biologia.

Orientador: Vinícius de Lima Dantas.

Uberlândia, 23 de novembro de 2023

Banca Examinadora:

Vinícius de Lima Dantas – Universidade Federal de Uberlândia

Heraldo Luís de Vasconcelos – Universidade Federal de Uberlândia

Waleska Barbosa Ferreira Manzan – Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais que sempre batalharam com muito amor para que eu pudesse ter as oportunidades que tive. À minha mãe Andrea, por todo o amor e cuidado, por todo incentivo, por ser a minha companheira nessa vida e por ser a mulher mais importante da minha vida. Como ela mesmo diz "Os filhos que escolhem os pais" e, se isso for verdade, eu não poderia ter escolhido melhor! Ao meu pai, que é a pessoa mais inteligente e amorosa que eu conheço e quem primeiro me despertou a curiosidade de aprender os fenômenos físicos e químicos que acontecem nesse universo. Vocês dois sempre me regaram com o amor poderoso de vocês. Não existem palavras suficientes para descrever o amor e a gratidão que tenho por ter vocês como meus pais.

Ao meu amado avô Cleber, que é um excelente avô mas também foi um pesquisador e que, portanto, compartilhamos situações semelhantes mesmo em décadas de distância. Obrigada por sempre ter me incentivado a estudar e seguir sempre em frente.

À minha querida avó Maria de Lourdes, ou só "Dudu" porque ela não gostava do "Maria", ou simplesmente "Vó". Guardo muitas lembranças de nós duas das mais maravilhosas que possuo, mas também da sua pessoa por si só, uma mãe forte, amorosa, cuidadosa e como avó, a melhor do mundo. Obrigada por ter me incentivado a fazer o dever de casa depois do almoço e antes de ver televisão, por ter incentivado a leitura na minha infância e vida, por ter me destinado sua coleção do Jorge amado. Por todas as refeições, as receitas, os sorvetões e os bolos de cenoura e cada história contada antes do cochilo da tarde. Sinto saudades todos os dias.

À minha tia avó Vany, por ser uma das mulheres mais inspiradoras que eu conheço, por ter me ajudado nesses 5 anos de estudo com suporte amoroso e financeiro, por todas as marmitas que voltavam comigo da sua casa, pelos livros emprestados e pelos momentos alegres e divertidos que passamos juntas. Eu te amo e sempre aprendo algo novo com você.

Às minhas amigas da graduação que me ensinaram tudo a respeito de tudo. Como viver longe de casa, como formar uma família em Minas Gerais e como pesquisar. Sem vocês eu não estaria aqui. Eu não teria suportado a primeira semana de aula na graduação (fatos reais).

Às minhas amigas de épocas paralelas que me impulsionaram para esse caminho na biologia: Bianca, Vitória, Mariana, Alana, Lara, Mari, João Pedro, Sérgio, Ana Clara,

Letícia Romano, Letícia Bianchi, Juliana, Manu. Todas vocês tem um quezinho aqui.

Às Marias Fifis: Júlia, Maria Cecília, Maria Paula, Bruna, Lara, Amanda, Marcela, Giuliana e Lorena por serem parte da minha vida, por todo apoio nos momentos difíceis e por todas as risadas e boas lembranças de dias felizes ao lado de vocês. Agradeço também pelo privilégio que é ouvir um “Eu te ajudo” de todas vocês. Minha vida na faculdade foi mais feliz depois que a gente se juntou pra fofocar e nunca mais parou e desde então, eu amo muito vocês.

À cada uma das mulheres sensacionais que dividi casa e que fizeram dela um verdadeiro lar: Juliana, Clara, Maria Vitória, Jordanny, Maria Antônia, Cecília, Layla, Leila e Eugênia.

À turma 89 da biologia, pelas histórias boas e pelas não tão boas que temos para contar, porque, como bem disse Ariano Suassuna: “Tudo que é bom de passar, é ruim de contar. Tudo que é ruim de passar, é bom de contar.” Guardo memórias muito divertidas e carinhosas das nossas aventuras e sinto que eu não poderia ter pertencido a nenhuma outra turma se não essa.

À todas as minhas professoras e professores do curso de Ciências Biológicas que me despertaram incontáveis encantamentos sobre a vida e suas mais diversas formas de existência nesse planeta. Sempre lembrarei de jamais esquecê-los. Em especial, agradeço ao professor Vinícius Brito, que além de ser um dos melhores professores que conheci é também uma das melhores pessoas, um verdadeiro mestre.

Ao meu orientador, Vinícius de Lima Dantas, por toda sua orientação para realização deste trabalho. Obrigada pela paciência, pelas trocas de conhecimento e por ter me apresentado essa área de pesquisa que é realmente muito encantadora.

À Anabel, que mesmo a quilômetros de distância sempre esteve do meu lado, segurando a minha mãe em toda e qualquer situação. Você é a pessoa que me vem à mente quando escuto “Quem tem um amigo tem tudo” do Emicida.

À Babizinha, por cada conversa profunda e por cada conversa banal, por todos os filmes de terror e pipocas estouradas e por toda a preciosidade da sua companhia. Fazer parte da sua vida e ter você na minha é algo que português nenhum dá conta de explicar.

Por último, mas de igual importância, a todas as pessoas que me ajudaram diretamente com algum “trem” do meu TCC: Daniel, Ângelo, Amanda, Bianca, Lara, Júlia e Maria

Cecília. Sem vocês, nada seria e esse trabalho não estaria aqui. Obrigada por me ensinarem, pela paciência e pelo carinho de vocês. Amo-lhes.

Os agradecimentos são infinitos. Sempre tem mais gente pra gente agradecer, no final das contas e faltam palavras, porque sempre faltarão palavras para expressar um sentimento, que dirá o de gratidão. Então, Antoine de Saint-Exupéry me ajude com as suas: *“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”*

“Eu sou da América do Sul
Eu sei, vocês não vão saber
Mas agora sou cowboy
Sou do ouro, eu sou vocês
Sou do mundo, sou Minas Gerais.”

(Milton Nascimento)

RESUMO

Grandes mamíferos herbívoros (aqui referidos como megafauna) são importantes engenheiros do ecossistema, alterando a estrutura da vegetação e favorecendo espécies de plantas que possuem mecanismos de defesa (ex., espinhos). Ecossistemas ricos em recursos (ex., em solos férteis ou próximos a cursos d'água) são preferidos por grandes mamíferos pela maior facilidade na obtenção de recursos como água e nutrientes. Assim, em regiões que possuem uma megafauna preservada, esses ecossistemas tendem a ser mantidos em um estado savânico por esses animais, devido ao alto consumo da vegetação e distúrbios relacionados, mesmo quando o clima propicia o desenvolvimento de florestas. Ao mesmo tempo, a pressão seletiva causada por esses distúrbios favorece a dominância de espécies de plantas com espinhos. Grandes mamíferos herbívoros estão, atualmente, restritos aos continentes africano e asiático, mas evidências apontam que a até aproximadamente 10 mil anos, esses animais também eram abundantes na América do Sul, ou seja, os biomas do continente evoluíram na presença desses animais. Com a extinção dessa megafauna, vários ecossistemas savânico se tornaram florestais. No entanto, até hoje algumas dessas florestas mantêm espécies com espinhos como uma característica anacrônica, de forma que esses espinhos podem ser usados para entender a interação desses ecossistemas com grandes herbívoros no passado. Nesse trabalho investigaremos a hipótese de que fisionomias do Cerrado características de solos férteis, como a Floresta Estacional Decidual (FED) e Semidecidual (FES), e associadas a cursos d'água, como as Florestas Ripícolas (FR), foram mais utilizadas que outras fitofisionomias por grandes mamíferos herbívoros, deixando um legado de espécies com espinhos nesta vegetação em relação a outras fitofisionomias da região. Para isso, utilizamos levantamentos de flora de trabalhos realizados na região de Uberlândia em diferentes fitofisionomias e buscamos informações sobre a presença de espinhos nas espécies registradas. Por último, utilizamos o teste qui-quadrado (χ^2) de Person para verificar se havia diferença significativa na proporção de espécies com espinhos nas FED, FES e nas FR em relação às demais fitofisionomias. As fitofisionomias que obtiveram uma maior frequência de espécies com espinho (diferença significativa; $p \leq 0,05$) foram: FR, FES e FED para os espinhos no caule, e FR e FED para os espinhos na folha. Já as fitofisionomias que não obtiveram diferença significativa para espinhos no caule foram Savana e Floresta de Cerradão (FC), e, para espinhos nas folhas, Savana, FC e FES. Esses

resultados sugerem que FED, FES e FR funcionavam como ilhas que concentravam grandes herbívoros durante o Pleistoceno na região do Cerrado.

Palavras-chave: Espinhos, Floresta Estacional Decidual, Cerrado, disponibilidade de recursos, fertilidade do solo, megafauna brasileira.

ABSTRACT

Large herbivorous mammals (here referred to as megafauna) are important ecosystem engineers, altering the structure of vegetation and favoring plant species that have defense mechanisms (e.g., spines). Ecosystems rich in resources (e.g., in fertile soils or close to watercourses) are preferred by large mammals due to the greater ease in obtaining these resources. Thus, in regions that have a preserved megafauna assemblage tend to be maintained in a savanna state by these animals due to consumption and related disturbances, even when the climate favors the development of forests. At the same time, the disturbance caused on plants in these ecosystems favors the dominance of species with defenses, such as thorns. Large herbivorous mammals are currently restricted to the African and Asian continents, but evidence indicates that approximately 10,000 years ago, these animals were also abundant in South America, that is, biomes in this continent evolved in the presence of megafauna. With the extinction of this megafauna, several savanna ecosystems became forested. However, even today some specific forests have thorns as an anachronistic feature and these thorns can be used to understand the interaction of these ecosystems with large herbivores in the past. In this work we tested the hypothesis that Cerrado physiognomies characteristic of fertile soils, such as Seasonal Deciduous Forest (SDF) and Semideciduous Forest (SSF), and with watercourses, such as Riparian Forests (RF), were more used than other phytophysiognomies by large herbivorous mammals, leaving a legacy of species with thorns in this vegetation in relation to other phytophysiognomies in the region. To do this, we used flora surveys from work carried out in the Uberlândia region in different phytophysiognomies and sought information about the presence of thorns in the recorded species. Finally, we used Pearson's chi-square test (χ^2) to check whether there was a significant difference in the proportion of species with thorns in the SDF, SSF and RF in relation to the other phytophysiognomies. The phytophysiognomies that had higher frequency of species with thorns (significant difference; $p \leq 0.05$) were: RF, SDF and SSF for thorns on the stem, and RF and SDF for thorns on the leaf. The phytophysiognomies that did not obtain a significant difference for thorns on the stem were Savanna and Cerradão Forest (CF), and, for thorns on the leaves, Savanna, CF and SSD. These results suggest that SDF, SSF and RF functioned as islands that concentrated large herbivores during the Pleistocene in the Cerrado region.

Keywords: Thorns, Seasonal Deciduous Forest, Cerrado, resource availability, soil fertility, Brazilian megafauna.

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1- Média e desvios padrões para bases trocáveis e soma de bases (SB)	18
Tabela 2- Resultados de testes qui-quadrado comparando a proporção de espécies com espinhos presente e ausente em fitofisionomias do Cerrado	19

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	11
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. METODOLOGIA.....	16
2.1 COMPILAÇÃO DE DADOS	16
2.2 ANÁLISE DE DADOS	17
3. RESULTADOS	17
4. DISCUSSÃO.....	20
5. CONCLUSÃO.....	23
6. REFERÊNCIAS	23
7. APÊNDICES	26

1. INTRODUÇÃO

Bioma é um conceito ecológico e biogeográfico que categoriza espaços geográficos naturais de grande escala ou manchas isoladas e de pequena escala pela sua uniformidade ecológica e fitofisionômica (Mucina, 2019; Coutinho, 2016). Nesses espaços, as plantas são os elementos mais evidentes das comunidades bióticas (Mucina, 2019). Durante muito tempo, clima e solo foram considerados os principais determinantes regionais da diversidade e distribuição de biomas terrestres (Dantas *et al.*, 2016). No entanto, evidências indicam que esses fatores não são suficientes para compreender a ocorrência de diferentes tipos de vegetação sob as mesmas condições climáticas.

Muitos estudos têm demonstrado o importante papel do fogo e da herbivoria como determinantes dos padrões na vegetação, atuando como controladores da estrutura do ecossistema por meio do consumo da biomassa vegetal (Bond, 2008). Esses distúrbios são capazes de reduzir a cobertura vegetal em escala local, explicando a presença de mosaicos de tipos de vegetações muito diferentes em termos de cobertura arbórea, separados por ecótonos abruptos em uma mesma paisagem. Por exemplo, biomas savânicos, caracterizados por uma extensa área de ecossistemas com árvores e arbustos esparsos e dominados por gramíneas, ocorrem em um clima que suporta a formação de florestas, mas estas estão reduzidas a pequenas manchas na paisagem, um padrão que tem sido atribuído a ação do fogo e dos grandes herbívoros (Bond, 2005, 2008; Dantas *et al.*, 2016).

Diferentes regimes de distúrbios também selecionam plantas com determinadas características que as permitem lidar com eles. Nos limites de savanas para florestas em regiões da África, Austrália e América, espécies de árvores que ocorrem em savanas com alta frequência de queimadas, apresentam um tronco com casca três vezes mais espessa que espécies que ocorrem em florestas com baixa frequência de queimadas e evidências indicam que a espessura da casca está fortemente relacionada com o regime de fogo (Pellegrini *et al.*, 2017). Em relação a herbivoria de grandes mamíferos (>45kg), as atividades de cortar, quebrar, pisar, consumir e outras formas de perturbação das estruturas vegetais realizadas por esses animais, faz com que exerçam uma pressão seletiva, impulsionando a evolução de atributos vegetais de defesas (Dantas & Pausas, 2022; Owen-Smith, 2013). Dentre as muitas formas de defesa das plantas contra a herbivoria, espinhos foram apontados como defesas físicas eficazes (Ronel & Yadun, 2012; Lefebvre *et al.*, 2022), especialmente onde os recursos são mais abundantes, como

em solos ricos em nutrientes (Dantas & Pausas 2022).

Espinhos e acúleos podem estar presentes em caules, folhas, frutos e até mesmo em flores e estão amplamente distribuídos nas famílias de plantas (Burns, 2014; Ronel & Lev-Yadun, 2012; Lefebvre *et al.*, 2022). São estruturas físicas comumente assumidas como mecanismos que detém a herbivoria por grandes mamíferos, por causarem danos ao aparelho bucal desses animais, desacelerando a taxa de herbivoria (Burns, 2014) e têm sido demonstrados como um fator que evoluiu em ecossistemas savânicos e está intimamente associada à presença de mamíferos de grande porte (Charles-Dominique *et al.* 2016). Por exemplo, plantas com espinhos e alta densidade de madeira, são mais comuns em savanas africanas do que em savanas da América tropical, dado que estes biomas estão sob diferentes regimes de herbivoria e fogo na atualidade (Dantas & Pausas, 2020). No entanto, mesmo na América do Sul, há evidência de que esses traços evoluíram em ambientes previamente associados à uma maior abundância de grandes herbívoros, especialmente em regiões cujo solo apresenta maior fertilidade, o que inclui ecossistemas atualmente florestais que eram savânicos no passado. (Dantas & Pausas 2022)

A megafauna do Pleistoceno, isto é, mamíferos herbívoros com peso corporal superior a 45 kg e que surgiram no Período Cenozóico, foi abundante em nosso planeta há até aproximadamente 10 mil anos, ocupando grande parte das regiões da Eurásia, Oceania, África e Américas (Maciel, 2022). Uma grande parte dessa megafauna foi extinta no final do Pleistoceno e início do Holoceno. Grupos viventes, como os da África e Ásia, proporcionam ainda uma oportunidade de observar a ecologia e os efeitos desses animais, bem como de entender o legado deixado pela megafauna extinta nos ecossistemas e nos atributos vegetais em outras regiões.

Evidências sugerem que a herbivoria de grandes mamíferos explica uma grande proporção da variação em característica funcionais de defesa contra herbivoria em plantas na América do Sul (Dantas & Pausas 2020) o que, combinado a estudos em outras regiões do planeta, sugere convergência na resposta evolutiva das plantas em escala global à pressão exercida por grandes herbívoros (Dantas & Pausas 2022). Em ecossistemas que sofreram a perda significativa de sua megafauna, savanas caracterizadas por uma grande abundância de espécies com espinhos se tornaram florestas ou foram substituídas por savanas mantidas pelo fogo (Dantas e Pausas, 2022). No primeiro caso, ainda é possível identificar espécies adaptadas à herbívora, o que é um importante legado que permite entender como era a estrutura dessas vegetações no passado.

Ao estudar padrões de defesa contra grandes herbívoros em plantas de ecoregiões

Neotropicais, Dantas & Pausas, 2022 identificaram 3 regiões distintas, denominadas “antiherbiomas”, em que as plantas possuem diferenças nas defesas contra grandes herbívoros. Essas regiões são semelhantes às regiões presentes nas savanas africanas, onde parte da megafauna ainda existe. Na África, além de existirem como grandes regiões, savanas mantidas por grandes herbívoros também podem ocorrer na forma de pequenas manchas localizadas dentro de regiões de savanas mantidas pelo fogo (Archibald & Hempson 2016). Tal ocorrência tende a estar associada a zonas com maior abundância de recursos, como solos férteis e proximidade de corpos d’água, as quais favorecem o surgimento de savanas mantidas por herbívoros devido a sua maior atratividade para esses animais (Dantas *et al.* 2016). É provável que tais manchas também existiam no Cerrado, antes da extinção da megafauna, em áreas caracterizadas por uma maior disponibilidade de recursos (por exemplo, solos mais férteis que favorecem plantas com maior qualidade nutricional, ou em áreas próximas a corpos d’água). Atualmente, tais ambientes tendem a estar associados à ocorrência de florestas no Cerrado, mas não na África, onde predominam savanas, o que sugere que, no Cerrado, essas florestas poderiam ter sido savanas mantidas pelos grandes herbívoros e que se tornaram florestas após a extinção da megafauna.

Uma maneira de testar tal hipótese é comparando a frequência de espécies com espinhos nesses ambientes com outros em que a baixa disponibilidade de recursos (por exemplo, savanas em solos distróficos) não seria um atrativo para esses animais. Se a hipótese estiver correta, espera-se que vegetações em áreas com mais recursos para megafauna estivessem associadas a uma maior abundância de espécies com espinhos. Nesse trabalho, buscamos entender se existe diferença na quantidade de plantas com espinhos em suas folhas e caules para fitofisionomias do Cerrado brasileiro, usando o município de Uberlândia, Minas Gerais, como estudo de caso. Nossa hipótese é de que fitofisionomias associadas a uma maior abundância de recursos, como as Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais (solos mais férteis) e as Matas Ripícolas (proximidade de corpos d’água), apresentam mais espécies com espinhos, uma característica anacrônica de defesa das plantas contra grandes mamíferos herbívoros do Pleistoceno, que permanece nos momentos atuais. Esperamos que essas fitofisionomias tenham sido savanas mantidas pela megafauna brasileira no passado e que, devido à extinção desses animais, vivenciaram um adensamento da cobertura arbórea, transformando-se em fitofisionomias florestais. Para testar essa hipótese, realizamos uma compilação de dados de espécies de plantas lenhosas em diferentes fitofisionomias do

Cerrado a partir de levantamentos florísticos da região de Uberlândia, Minas Gerais, e comparamos o percentual de espécies com espinhos entre elas.

2. METODOLOGIA

2.1 Compilação de dados

Para testar nossa hipótese, o primeiro passo foi construir uma lista de espécies e suas respectivas ocorrências em diferentes fitofisionomias. Para tal, foram feitas buscas de artigos científicos e documentos oficiais (i.e., Planos de Manejo de Unidades de Conservação) contendo levantamentos florísticos e a fitofisionomia de ocorrência das espécies. Para minimizar as diferenças climáticas e de relevo entre os sítios estudados, optou-se por restringir os esforços de busca a levantamentos florísticos realizados no município de Uberlândia. Foram obtidos dados de ocorrência de seis trabalhos, abrangendo quatro áreas no interior do município: a Reserva Ecológica do Panga, o Parque Estadual do Pau Furado e dois fragmentos de floresta decidual (Rodrigues; Araújo, 1997; Ferreira, 2019). Dentre as fitofisionomias amostradas, foram selecionadas para o presente estudo as seis fitofisionomias listadas a seguir: savana (cerrado sensu stricto), floresta de cerradão (floresta distrófica, isto é, pobres em nutrientes), floresta ripícola (matas de galeria e ciliar), floresta estacional semidecidual e floresta estacional decidual (florestas eutróficas, isto é, em solos ricos em nutrientes). Dentre elas, as duas primeiras foram consideradas como sendo características de ambientes com poucos recursos para grandes mamíferos herbívoros (distróficos e distantes de corpos d'água) ao passo que as quatro seguintes estariam associadas a ambientes com abundância de recursos para grandes herbívoros (água ou nutrientes).

Usando o nome das espécies constantes nas listas, foram feitas consultas ao site Reflora para o conhecimento das espécies que apresentam espinhos no caule e/ou ramos, e nas folhas. Para uma das referências (Ferreira, 2019), foi usada informação do próprio documento com a lista de espécies, já que este continha uma descrição morfológica detalhada das espécies levantadas. Em seguida, as listas de cada área foram unificadas em uma lista única, de forma que cada espécie aparecesse apenas uma vez, ainda que podendo estar associada a mais de uma fitofisionomia. Para tal, primeiramente verificou os nomes das espécies usando o pacote “flora” para o programa R v.4.1.2 (R Development Team 2021), substituindo o nome das espécies pela nomenclatura usada na base de dados Flora do Brasil. A tabela final consistiu em uma coluna com a lista de

espécies e colunas contendo dados de presença e ausência para cada fitofisionomia e para espinhos no caule e na folha. Tanto para as fitofisionomias, como para os dados de espinhos, a espécie aparecia com o valor 1 quando ocorria na fisionomia ou apresentava espinhos e 0 quando não ocorria na fitofisionomia ou apresentava espinhos.

Para apoiar nosso pressuposto de que as florestas estacionais semidecíduais e decíduais ocorrem em solos mais férteis na região, buscamos também dados de solo para as diferentes fisionomias estudadas. Foram obtidos dados de Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{1+} e soma de bases de quatro fontes (Araújo 1992, Costa & Araújo 2001, Siqueira 2007 e Clemente et al. dados não publicados) amostrados em quatro localidades no município de Uberlândia, incluindo duas dentre as que foram utilizadas para obtenção das listas de espécies (reserva do Panga e o Parque Estadual do Pau Furado).

2.2. Análise de dados

Para testar se havia diferenças na proporção de espécies com espinho entre as fitofisionomias, utilizamos a tabela de presença e ausência em diferentes fitofisionomias e de espinhos no caule e nas folhas por espécie para construir duas tabelas de contingência contendo o número de espécies com e sem espinhos em cada fitofisionomia, uma para espinhos no tronco/ramos e a outra para espinhos nas folhas. As tabelas foram utilizadas como base para um teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson, de forma a testar se havia diferença significativa na proporção de espécies com espinho entre as fitofisionomias, isto é, se havia um maior número de espécies com espinho em fitofisionomias associadas a uma maior disponibilidade de recursos (eutróficos ou próximas de corpos d'água) em comparação com as demais fitofisionomias. Quando o número de observações para uma dada ocorrência na tabela de contingência foi menor do que 5, foi usado o teste Exato de Fisher. Todas as análises foram realizadas usando o programa R versão 4.1.2.

3. RESULTADOS

Nos estudos analisados, foram encontradas 720 espécies lenhosas, pertencentes a 99 famílias botânicas. Dessas, encontramos dados de espinho no caule para 676 e espinhos na folha para 677 espécies, dentre as quais 24 e 10 espécies possuíam espinhos no caule e nas folhas, respectivamente. A lista de espécies, suas fitofisionomias e informações sobre a presença de espinhos podem ser encontrada na Tabela 1 no Apêndice.

Conforme previsto, solos em áreas de Floresta Estadual Decidual e Semidecidual

apresentaram maior fertilidade, isto é, maiores teores de bases trocáveis e maiores somas de bases, que as fitofisionomias de savana e de floresta de Cerradão (Tabela 1). As Florestas Estacionais Semidecíduais apresentaram valores de soma de base de 14 e 20 vezes maiores, e as Florestas Estaduais Deciduais valores 29 e 40 vezes maiores que as Florestas de Cerradão e as Savanas, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1: Média e desvios padrões para bases trocáveis e soma de bases (SB) em camadas superficiais do solo para diferentes fitofisionomias do Cerrado encontradas no município de Uberlândia.

Fito	Ca ²⁺		Mg ²⁺		K ¹⁺		SB	Local	Referências
	(cmolc/dm3)		(cmolc/dm3)		(cmolc/dm3)				
	Média	DP	Média	DP	Média	DP			
FED	7,59	4,68	1,80	0,85	0,66	0,19	10,06	PEPF e Fazenda Tenda	Siqueira 2007, Clemente 2023
FES	4,41	1,39	0,39	0,17	0,23	0,10	5,02	Panga e Fazenda Glória	Araújo 2001
FC	0,17	0,08	0,01	0,04	0,07	0,01	0,25	Panga	Costa & Araújo 2001
Sav	0,28	0,29	0,00	0,00	0,07	0,01	0,35	Panga	Costa & Araújo 2001

Dados obtidos da literatura a partir de estudos realizados no município de Uberlândia. Quando mais de uma referência ou sítios foram encontrados para uma dada fitofisionomia, os valores incluídos na tabela são a média dos valores médios e dos desvios padrões. *dados não publicados; FED: Floresta Estacional Decidual; FES: Floresta Estacional Semidecidual; FC: Floresta de Cerradão; Sav: Savana (cerrado sensu stricto); PEPF: Parque Estadual do Pau Furado.

Os dados para espinhos no caule em espécies de Floresta Ripícola indicaram que 15 espécies possuem espinhos e 264 não possuem, resultando em um total de 6% das plantas com espinhos no caule (Tabela 2). Para a Mata Semidecidual, um total de 11 espécies apresentaram espinhos no caule e 196 espécies apresentam ausência de espinhos, portanto, 6% das espécies possuem espinhos no caule (Tabela 1). Na fitofisionomia Mata Decidual, foram encontradas 13 espécies de plantas com espinhos no caule e 97 sem

espinhos, resultando em um total de 13% das espécies da fitofisionomia com presença de espinhos no caule. Na Savana, 8 espécies apresentaram espinhos no caule e 380 não apresentaram, totalizando apenas 2% das espécies com presença de espinhos no caule. Já no Cerradão, 9 espécies apresentaram espinhos no caule e 204 apresentaram ausência de espinhos, portanto, apenas 4% das espécies possuem espinhos no caule.

Tabela 2: Resultados de testes qui-quadrado comparando a proporção de espécies com espinhos presente e ausente em fitofisionomias do Cerrado

Local do Espinho	Fito.	# Com Espinho	# Sem Espinho	% Com Espinho	χ^2	OR	P	Dif
Caule	Savana	8	380	2	5,89		0,015	<
	Cerradão	9	204	4	0,41		0,52	
	Floresta Ripícula	15	264	6	4,63		0,032	>
	Floresta Semidec.	11	196	6	2,71		0,100	
	Floresta Decidual*	13	97	13		6,73	<0,001	>
Folha	Savana*	4	385	1		0,49	0,338	
	Cerradão*	3	210	1		0,93	1,000	
	Floresta Ripícula*	7	272	3		3,38	0,101	
	Floresta Semidec.*	4	203	2		1,52	0,504	
	Floresta Decidual*	4	106	4		3,52	0,063	>

* baseado em teste de Fisher devido ao baixo número de espécies com espinho (< 6).
OR: Odds Ratio.

Para as análises de presença de espinhos nas folhas, na Floresta Ripícola, 7 espécies apresentam espinhos nas folhas e 272 não apresentam, portanto 3% das espécies de plantas dessa fitofisionomia apresentam espinhos nas folhas (Tabela 2). Na Mata Decidual, foram encontradas quatro espécies de plantas com espinhos nas folhas e 106 sem espinhos (4%). Na Savana, quatro espécies com espinhos nas folhas foram encontradas e 385 sem espinhos, portanto um total de 1% das apresentou espinhos. Na fitofisionomia Cerradão, foram encontradas 3 espécies com espinhos nas folhas e 210 sem espinhos, logo 1% das espécies apresentaram espinhos nas folhas. Por último, na Mata Semidecidual, 4 espécies apresentam espinhos nas folhas e 203 não apresentam, portanto 2% das espécies dessa fitofisionomia apresentam espinhos nas folhas.

As fitofisionomias que mostraram diferença significativa na proporção de espécies com espinhos em relação às demais foram: Savana ($X^2 = 5,89$ e $P = 0,015$), Floresta Ripícola ($X^2 = 4,63$; $P = 0,032$) e Floresta Estacional Decidual (**Odds Ratio** = 6,73; $P = 0,001$), para os espinhos no caule, e Floresta Estacional Decidual (**Odds Ratio**

= 3,52; $p = 0,063$), para os espinhos na folha (Tabela 2). Em todos os casos, as fitofisionomias indicadas tenderam a apresentar mais espécies com espinhos quando comparadas às que não ocorreram nelas. Já as fitofisionomias que não obtiveram diferença significativa na quantidade de espécies com espinho foram: Cerradão ($X^2 = 0,41$ e $P = 0,52$), para espinhos no caule, e Savana, Cerradão, Floresta Ripícola e Mata Semidecidual para espinhos nas folhas.

4. DISCUSSÃO

No presente estudo, a presença de espinhos em folhas e caules foi interpretada como uma das características de defesa de plantas contra grandes mamíferos herbívoros do passado, em diferentes fitofisionomias do Cerrado. Os resultados encontrados mostraram que as fitofisionomias que apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) para os dados de presença de espinhos no caule foram Savana, Floresta Ripícola, Floresta Estacional Decidual e e para espinhos nas folhas, a Mata Decidual (Tabela 2). As Florestas Ripícolas são aquelas que ocorrem próximas a corpos d'água (Coutinho, 2016) ao passo que as outras Florestas com maior percentual de espécies com espinhos ocorrem em solos especialmente férteis (Tabela 1) sendo, assim, florestas associadas a uma maior abundância de recursos para grandes mamíferos herbívoros. Tais resultados corroboram a hipótese de que as fitofisionomias associadas a uma maior abundância de recursos apresentariam espécies de plantas com mais defesas contra grandes mamíferos herbívoros, devido à preferência a esses ambientes para o forrageio pela megafauna extinta do continente.

Os resultados encontrados sugerem uma diferença entre os atributos foliares e do caule, já que não foi observada diferenças significativas em relação a espinhos na folha.. Atributos foliares possuem maior plasticidade e é possível que plantas que atualmente não possuem espinhos nessas fitofisionomias, possuíam no passado mas, perderam, devido a mudanças nas pressões de seleção após a extinção da megafauna. Além disso, fatores responsáveis pela seleção de espinhos na folha são em geral diferentes daqueles que selecionam por espinhos no caule, sendo que apenas os últimos estão associados a ambientes com alta disponibilidade de recursos (Dantas & Pausas 2022). Finalmente, existem outros mecanismos que desempenham função de defesa foliar, como por exemplo mudanças na própria química da folha, tornando-as menos palatáveis ou/e mais tóxicas para o consumo dos animais.

A Floresta Estacional Semidecidual não apresentou diferença significativa espinho

do caule, apesar de ocorrer em solos relativamente férteis (Tabela 1). Esse resultado é consistente com resultados prévios em que ecoregiões da América do Sul em que essa vegetação é predominante não se destacam por uma maior riqueza de plantas com espinhos no caule (Dantas & Pausas 2022). Isso se dá, provavelmente, porque o solo talvez não seja tão fértil quanto nas Florestas Estacionais Decíduais. Assim, é provável que haja um limiar de fertilidade controlando a seleção de espécies com espinhos no caule e que os níveis de fertilidade no solo precisam ser mais altos para desencadear para favorecer espécies com espinhos no caule.

Uma interpretação mais ampla de nossos resultados permite afirmar que o legado da megafauna extinta da América do Sul não se restringe apenas a esta haver direcionado padrões à escala continental, como os encontrados recentemente por Dantas & Pausas (2022). Ao invés disso, eles sugerem que, assim como na África, manchas com muitos recursos envoltas em uma matriz de ambientes pobres em recursos, funcionam como ilhas que concentram as atividades dos grandes herbívoros. O maior consumo da vegetação por herbívoros nessas manchas deve ter aumentado a pressão de seleção sobre a flora local, favorecendo espécies com espinhos nos caules e folha, ao mesmo tempo em que mantinham a vegetação nessas manchas de abundância de recursos em um estado savânico. Assim, paisagens do Cerrado no passado provavelmente consistiam em mosaicos de vegetações diferentes dos que são observados atualmente, com savanas de diferentes tipos, mantidas por fogo ou por herbívoros, ocorrendo na paisagem. Com a extinção da megafauna e, assim, a interrupção de seu controle sobre a estrutura da vegetação, savanas controladas pela megafauna se tornaram florestas, ao passo que aquelas em ambientes mais pobres em nutrientes se mantiveram como savana devido à ação do fogo ou como Florestas de Cerradão, na ausência deste. Dessa forma, o presente estudo oferece uma extensão dos debates da literatura sobre esse tema para a maior ecorregião sul-americana do bioma de savana Tropical, ainda pouco incluído no debate a respeito do papel de grandes mamíferos herbívoros nas estruturas vegetais de biomas e ecossistemas naturais.

O mosaico de vegetações presentes no Cerrado, um bioma savânico tropical estacional que acontece predominantemente em solos do tipo latossolo, com acidez elevada e ricos em alumínio e pobres em bases (Coutinho, 2016), ocorre sob um clima que suporta a formação de florestas (Bond, 2005, 2008; Dantas *et al.*, 2016) e manchas florestais estão associadas às regiões de maiores recursos hídricos e solos mais férteis. Como já demonstrado por estudos anteriores, consumidores podem manter biomas em

estados alternativos (Dantas *et al.*, 2016). O Cerrado não apresenta uma fisionomia única, mas sim fitofisionomias muitas vezes separadas por limites muito tênues. Os resultados do presente estudo (Tabela 1 e Tabela 2), apontam para a possível consideração da megafauna como elemento de distúrbio nesses ecossistemas no passado, dado que as fitofisionomias associadas a solos mais ricos em recursos apresentaram diferença na quantidade de espécies com espinhos no caule e folhas.

Apesar das evidências apresentadas aqui, que indicam um importante impacto da megafauna sobre fitofisionomias do Cerrado, não foi possível confirmar se os espinhos das espécies levantadas neste trabalho são características de defesas físicas anacrônicas das plantas contra a herbivoria de grandes mamíferos do passado ou se evoluíram em resposta a mamíferos herbívoros ainda vivos ou, ainda, se desempenhem outras funções. De fato, tem sido demonstrado que, mesmo na América do Sul, espinhos são favorecidos por mamíferos herbívoros atuais, especialmente na região do Chaco (Dantas & Pausas, 2022). Além disso, espinhos podem desempenhar outras funções como proteger folhas e órgãos reprodutivos de mamíferos que ocupam o solo, ancoragem para lianas, defesa contra mamíferos de médio porte que se alimentam das cascas e como mecanismo de defesa contra mamíferos escaladores (Lefebvre *et al.*, 2022). Dessa forma, é possível que os espinhos presentes nas folhas ou troncos das espécies analisadas, estejam relacionados com outras interações que não foram consideradas, levando assim a uma interpretação equivocada dos resultados. No entanto, é pouco provável que as poucas espécies de grandes mamíferos herbívoros que ocorrem no Cerrado sejam capazes de exercer um papel seletivo sobre os espinhos, uma vez que são em geral pequenas (por exemplo, bugios), raras e pouco abundantes (por exemplo, preguiças e antas) e, quando comuns e abundantes, são especialistas de savanas (por exemplo, espécies de cervídeos, como veado campeiro e cervo do pantanal). Classificar a morfologia e investigar possíveis síndromes de espinhos, bem como combinar essas análises a metodologias de monitoramento da fauna, poderiam levar a interpretações mais robustas em relação a função de cada tipo de espinho.

No presente estudo, foi realizada uma análise específica de espinhos presentes em caules e folhas. Outras características de defesa contra herbivoria podem ser analisadas como, por exemplo, a relação entre espessura e altura dos troncos das árvores, e a presença de componentes químicos tóxicos nas folhas que as tornam menos palatáveis para os herbívoros. Futuros trabalhos podem somar esses dados à morfologia e síndromes desses espinhos, como realizado no trabalho de Lefebvre *et al.*, 2022, a análise de fertilidade dos

solos onde essas espécies com espinhos ocorrem e registros fossilíferos da distribuição da megafauna brasileira nas áreas levantadas para o presente estudo.

5. CONCLUSÃO

Dado que a megafauna foi abundante na América do Sul (Dantas e Pausas, 2022) e que distúrbios, como a herbivoria e as queimadas são fatores determinantes sob as estruturas da vegetação (Bond, 2005), esse trabalho contribui para o entendimento sobre a distribuição de biomas e fomenta os debates a respeito dos elementos que controlam a vegetação, recursos ou consumidores, uma vez que diferentes vegetações naturais ocorrem no mesmo clima ao longo do mundo, ampliando o olhar para o legado dos grandes mamíferos extintos brasileiros, com o foco no Cerrado. Segundo Bond, 2005, os ecossistemas controlados por consumidores, bióticos ou abióticos, são antigos e diversos e a sua ecologia distinta merece atenção especial. O presente estudo oferece resultados para englobar o Cerrado nas discussões a respeito do papel dos consumidores nas estruturas da vegetação e ecossistemas, ao mostrar que algumas de suas fitofisionomias, aquelas localizadas em ambientes com abundância de recursos, tiveram interações com a megafauna. De forma geral, o presente estudo apresenta uma contribuição para entender o legado de consumidores já extintos para a ecologia e história desse bioma.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Glein. **Comparação da estrutura e do teor d nutrientes nos solos e nas folhas de espécies arbóreas de duas matas mesófilas semidecíduas no triângulo mineiro**. Mundayatan Haridasan. 1992. p. 1-159. Doutorado- Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

ARCHIBALD, Sally; HEMPSON, Gareth. Competing consumers: Contrasting the patterns and impacts of fire and mammalian herbivory in Africa. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 371, n. 1703, p. 1-14, 19 set. 2016.

BOND, William. Large parts of the world are brown or black: A different view on the “Green World” hypothesis. **Jornal of the vegetation Science**, v. 16, n. 3, p. 261-266, 24 fev. 2005.

BOND, William. What limits trees in C4 Grasslands and Savannas? **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 39, n. 1, p. 641-659, 1 dez. 2008.

BURNS, K C. Are there general patterns in plant defence against megaherbivores? **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 111, n. 1, p. 38-48. 16 dez. 2014.

CHARLES-DOMINIQUE, Tristan. et. al. Spiny plants, mammal browsers, and the origin of African savannas. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 113, n. 38, p. e5572- e5579, 6 set. 2016.

COSTA, Alexandre; ARAÚJO, Glein. Comparação da vegetação arbórea de cerrado e de cerrado na reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasilica**, local, v. 15, n. 1, p. 63-72, 19 abr. 2001.

COUTINHO, Leopoldo. *Biomias brasileiros*. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2016

DANTAS, Vinícius. et al. Disturbance maintains alternative biome states. **Ecology Letters**, v. 19, n.1, p.12-19, 1 jan. 2016.

DANTAS, Vinícius; PAUSAS, Juli. Megafauna biogeography explains plant functional trait variability in the tropics. **Global Ecology and Biogeography**, v. 29, n. 8, p. 1-11, 23 abr. 2020.

DANTAS, Vinícius; PAUSAS, Juli. The legacy of the extinct neotropical megafauna on plants and biomes. **Nature Communications**, v. 13, n. 129, p. 1-13, 10 jan. 2022.

FERREIRA, Lívia. **Guia da flora da estrada da Prainha no Parque Estadual do Pau-Furado, Uberlândia**. Jimi Naoki Nakajima- Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

LEFEBVRE, Théodore. et. al. Trunk spines of trees: a physical defence against bark removal and climbing by mammals? **Annals of Botany**, v. 129, n. 5, p. 1-18, 24 fev. 2022.

MACIEL, Virgínia. **Megafauna pleistocênica do Brasil: revisão sobre os indícios de hominíneos-megafauna**. Aline Marcele Ghilardi. 2022. p. 1-58. Monografia- Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

MUCINA, Ladislav. Biome: Evolution of a crucial ecological and biogeographical concept. **New Phytologist**, v. 222, n.1, p. 97-114, 1 abr. 2019.

OWEN-SMITH, Norman. Contrasts in the large herbivore faunas of the southern continents in the late Pleistocene and the ecological implications for human origins. **Journal of Biogeography**, v. 40, n. 7, p. 1215–1224, 14 mar. 2013.

PELLEGRINI, Adam. et. al. Convergence of bark investment according to fire and climate structures ecosystem vulnerability to future change. **Ecology Letters**, v. 20, n. 3, p. 307-316, 11 jan. 2017.

SEMAD. Secretaria de estado de meio ambiente e desenvolvimento sustentável. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Pau Furado**. Governo do estado de Minas Gerais, Uberlândia, Minas Gerais, out. 2011

VASCONCELOS, Heraldo; ARAÚJO, Glein; GONZAGA, Eunir. **Plano de manejo reserva ecológica do Panga**. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, Minas Gerais, 2014.

RODRIGUES, Luciene; ARAÚJO, Glein. Levantamento florístico de uma mata decídua em Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 11, n. 2, p. 229-236, 31 dez. 1997.

RONEL, Michael; LEV-YADUN, Simcha. The spiny, thorny and prickly plants in the flora of Israel. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 168, n. 3, p. 344-352, 15 fev. 2012.

SIQUEIRA, Ariane. **Florística, fitossociologia e caracteres edáficos de duas florestas estacionais decíduas no triângulo mineiro**. Glein Monteiro de Araújo- Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007

APÊNDICES

Tabela A1: Presença e ausência em fitofisionomias (FR: Floresta Ripícula; FED: Floresta Estacional Decidual; FES: Floresta Estacional Semidecidual; CE: Cerradão; SAV: Savana) e de espinhos no caule (ESP CAU) e nas folhas (ESP FOL) para espécies dos Cerrados de Uberlândia

Espécie	FR	FED	CE	FES	SAV	ESP CAU	ESP FOL
<i>Abarema langsdorffii</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Acalypha communis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Acalypha gracilis</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Acalypha villosa</i>	0	1	0	0	1	0	0
<i>Acanthospermum australe</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Achyrocline alata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Achyrocline satyroides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Acisanthera alsinaefolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Acrocomia aculeata</i>	1	0	0	1	0	0	1
<i>Actinostemon conceptionis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Adenocalymma campicola</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Adenostemma suffruticosum</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Aeschynomene falcata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aeschynomene marginata</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Aeschynomene paniculata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ageratum fastigiatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1	0	0	1	0	0
<i>Albizia niopoides</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Aldama discolor</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aldama robusta</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Alibertia edulis</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Allophylus racemosus</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Aloysia virgata</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Alstroemeria longistyla</i>	0	0	0	1	0	NA	NA
<i>Alternanthera brasiliana</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Amasonia hirta</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anacardium humile</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Anadenanthera peregrina</i>	0	0	0	1	0	NA	NA
<i>Ananas ananassoides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Andira humilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Andira vermifuga</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aniba heringeri</i>	1	0	0	0	0	NA	NA
<i>Annona coriacea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Annona cornifolia</i>	0	0	0	0	1	NA	NA

<i>Annona crassiflora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Annona tomentosa</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Aphelandra longiflora</i>	1	0	0	1	1	NA	NA
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aristida riparia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aristolochia esperanzae</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Asemeia hebeclada</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aspidosperma cuspa</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Aspidosperma discolor</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Aspilia foliacea</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Aspilia platyphylla</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aspilia reflexa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aspilia riedelii</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Astronium urundeuva</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Attalea phalerata</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ayapana amygdalina</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Baccharis humilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Baccharis linearifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Baccharis lymanii</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Baccharis myriocephala</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Baccharis pauciflosculosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Baccharis subdentata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Baccharis trinervis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Banisteriopsis adenopoda</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Banisteriopsis anisandra</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis argyrophylla</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis laevifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis malifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis oxyclada</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis stellaris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Banisteriopsis variabilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bauhinia brevipes</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bauhinia holophylla</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Bauhinia unguolata</i>	1	1	1	1	1	0	0

<i>Begonia cucullata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bidens pilosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bidens segetum</i>	1	0	0	1	1	0	0
<i>Bionia coriacea</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Blepharodon bicuspidatum</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Borreria capitata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Borreria poaya</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Borreria suaveolens</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Bredemeyera floribunda</i>	1	0	0	1	1	0	0
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Brunfelsia obovata</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Buchnera rosea</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bulbostylis jacobinae</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bulbostylis junciformis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bulbostylis paradoxa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Butia archeri</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Byrsonima basiloba</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Byrsonima intermedia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Byrsonima rigida</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cabralea canjerana</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Calea reticulata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Callisthene major</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Calyptranthes widgreniana</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Calyptrocarya glomerulata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia eugenioides</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Campomanesia pubescens</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Campomanesia velutina</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Campuloclinium burchellii</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Campuloclinium megacephalum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Canavalia picta</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cantinoa mutabilis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Caryocar brasiliense</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	1	0	1	0	1	1
<i>Casearia grandiflora</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia mariquitensis</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Casearia rupestris</i>	1	1	1	1	1	0	0

<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0	1	1	0	0
<i>Cassia splendida</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cattleya cernua</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cayaponia espelina</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cayaponia tayuya</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Cedrela fissilis</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cedrela odorata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	1	1	0	0	0	1	0
<i>Celtis iguanaea</i>	1	1	1	1	1	1	0
<i>Centrosema brasilianum</i>	0	0	0	0	1	NA	0
<i>Centrosema fasciculatum</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Centrosema pascuorum</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetogastra gracilis</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Chamaecostus subsessilis</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chamaecrista cathartica</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chamaecrista fagonioides</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Chamaecrista flexuosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chamaecrista viscosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Chiococca alba</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Chionanthus trichotomus</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Chomelia obtusa</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Chomelia pohliana</i>	1	1	1	1	0	1	0
<i>Chomelia ribesioides</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Chomelia sericea</i>	1	1	0	1	0	1	0
<i>Chomelia sessilis</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Chresta speciosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chresta sphaerocephala</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chromolaena cylindrocephala</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chromolaena laevigata</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Chromolaena maximiliani</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Chromolaena squalida</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chrysolaena desertorum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chrysolaena obovata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chrysolaena simplex</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Cipura paludosa</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cissampelos pareira</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cissus erosa</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Clavija nutans</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Clematicissus simsiana</i>	0	1	0	0	0	0	0

<i>Clibadium armani</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Clidemia hirta</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Clitoria guianensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Clusia criuva</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coccoloba mollis</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Cochlospermum regium</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Commelina erecta</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Condylostylis candida</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Connarus suberosus</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Conyza canadensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Corchorus hirtus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cordia alliodora</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Cordia humilis</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Cordia macrophylla</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cordia myrciifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Cordia obtusa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Cordia sessilis</i>	1	1	0	1	1	0	0
<i>Cosmos caudatus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Costus spiralis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Couepia grandiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Coutarea hexandra</i>	0	1	1	0	0	0	0
<i>Cranichis candida</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Crotalaria grandiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Crotalaria incana</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crotalaria micans</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Crotalaria stipularia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Crotalaria unifoliolata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Crotalaria velutina</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Croton campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Croton glandulosus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Croton gracilipes</i>	0	1	0	0	0	NA	NA
<i>Croton grandivelus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Croton salutaris</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Croton sclerocalyx</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Croton triqueter</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Croton urucurana</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Cuphea linarioides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cuphea melvilla</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cuphea micrantha</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cuphea polymorpha</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Curatella americana</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Cuspidaria pulchra</i>	0	0	0	0	1	0	0

<i>Cuspidaria sceptrum</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Cybianthus glaber</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cyperus aggregatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cyperus eragrostis</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cyperus haspan</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyperus luzulae</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyrtopodium brandonianum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Daphnopsis racemosa</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dasyphyllum lanceolatum</i>	0	1	0	0	0	NA	NA
<i>Davilla elliptica</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Davilla rugosa</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Declieuxia fruticosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Deianira nervosa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Dendropanax cuneatus</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Desmodium barbatum</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Desmodium incanum</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Desmoscelis villosa</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dichorisandra hexandra</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Didymopanax macrocarpum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Didymopanax macrocarpus</i>	0	0	1	0	0	NA	NA
<i>Didymopanax morototoni</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Dimerostemma lippoides</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Dimorphandra mollis</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Dioscorea scabra</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Diospyros burchellii</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Diplopterys pubipetala</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Diplusodon lanceolatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diplusodon virgatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dipteryx alata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Distimake cissoides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Distimake contorquens</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Distimake tomentosus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Doliocarpus dentatus</i>	0	0	0	1	0	NA	NA
<i>Dorstenia vitifolia</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Duguetia furfuracea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Duguetia lanceolata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Echinolaena inflexa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Elephantopus biflorus</i>	0	0	0	0	1	0	0

<i>Elephantopus elongatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Elephantopus mollis</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Emilia sonchifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Enterolobium gummiferum</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Epistephium sclerophyllum</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eremanthus incanus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eriosema benthamianum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eriosema irwinii</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eriotheca gracilipes</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Eryngium ebracteatum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eryngium marginatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erythroxyllum campestre</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erythroxyllum daphnites</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Erythroxyllum deciduum</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Erythroxyllum suberosum</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Erythroxyllum subracemosum</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Erythroxyllum tortuosum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eugenia aurata</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Eugenia bimarginata</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Eugenia florida</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Eugenia glandulosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eugenia involucrata</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Eugenia ligustrina</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Eugenia livida</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eugenia paranahybensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eugenia prasina</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Eugenia puniceifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Eugenia subterminalis</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia coccorum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0	1	0	0	0	NA	NA
<i>Euphorbia potentilloides</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Euplassa inaequalis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Evolvulus lagopodioides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Evolvulus pterocaulon</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Faramea hyacinthina</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ficus crocata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus enormis</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Forsteronia pubescens</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Fridericia florida</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Fridericia platyphylla</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Galactia eriosematoides</i>	0	0	0	0	1	0	0

<i>Galactia grewiaefolia</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Galeandra beyrichii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Galeandra montana</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Galianthe eupatorioides</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Galianthe hispidula</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Galianthe valerianoides</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Galphimia brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Garcinia gardneriana</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Geissanthus ambiguus</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Genipa americana</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Geonoma brevispatha</i>	1	0	0	0	0	NA	NA
<i>Goepertia sellowii</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Gomphrena macrocephala</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gomphrena prostrata</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Gomphrena virgata</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Guapira areolata</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Guapira graciliflora</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Guapira noxia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	1	0	1	0	0
<i>Guarea kunthiana</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Guettarda pohliana</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Guettarda viburnoides</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Gymneia interrupta</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gymneia virgata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Habenaria hexaptera</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hancornia speciosa</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0	1	0	0	1	0	0
<i>Handroanthus serratifolius</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hedychium coronarium</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Heisteria ovata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Heliconia psittacorum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Helicteres brevispira</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Helicteres sacarolha</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Heteropterys campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Heteropterys eglandulosa</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Heteropterys escalloniifolia</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Heteropterys rhopalifolia</i>	0	0	1	0	1	NA	NA
<i>Hildaea ruprechtii</i>	1	0	0	0	0	NA	NA

<i>Himatanthus obovatus</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Hippocratea volubilis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hirtella glandulosa</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Hirtella gracilipes</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Hirtella racemosa</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Hyparrhenia rufa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Hypolytrum pulchrum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hyptis campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hyptis crenata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hyptis linarioides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hyptis nudicaulis</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Hyptis saxatilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ichthyothere cunabi</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ichthyothere mollis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Imperata brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Inga alba</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Inga edulis</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Inga laurina</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Inga marginata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Inga sessilis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Inga vera</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Inulopsis camporum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ipomoea procurrens</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Isostigma peucedanifolium</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Ixora brevifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Jacaranda decurrens</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Jacaranda rufa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Kielmeyera coriacea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Lacistema aggregatum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Lamanonia ternata</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Langsdorffia hypogaea</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Lantana camara</i>	1	0	0	0	0	1	0
<i>Lantana hypoleuca</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lasiacis sorghoidea</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Leonotis nepetifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidagathis floribunda</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Lepidaploa eriolepis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidaploa helophila</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	0	0	1	0	1	0	0

<i>Leptolobium elegans</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Lessingianthus bardanoides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lessingianthus brevifolius</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lessingianthus brevipetiolatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lessingianthus buddleiifolius</i>	0	0	1	0	1	NA	NA
<i>Lessingianthus coriaceus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Licania humilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lippia lasiocalycina</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Lippia lupulina</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lippia stachyoides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lithraea molleoides</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Ludwigia irwinii</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ludwigia peploides</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ludwigia peruviana</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Luehea grandiflora</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	0	0	1	0	1	1
<i>Machaerium acutifolium</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium hirtum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Machaerium oblongifolium</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Machaerium opacum</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Machaerium paraguariense</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Machaerium stipitatum</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	0	0	0	1	0
<i>Macroptilium gracile</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Magnolia ovata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Magonia pubescens</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Malanea macrophylla</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mandevilla illustris</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Mandevilla longiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Mandevilla petraea</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Mandevilla pohliana</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Manettia cordifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Manihot anomala</i>	1	1	1	0	1	0	0
<i>Manihot gracilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Maprounea guianensis</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Maranta incrassata</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Marsdenia altissima</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Mascagnia sepium</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	0	1	1	0	0	0

<i>Matayba guianensis</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Mauritia flexuosa</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Melinis minutiflora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Melothria campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Metrodorea nigra</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia albicans</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Miconia calvescens</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Miconia chamissois</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Miconia fallax</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Miconia ibaguensis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Miconia minutiflora</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia pepericarpa</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Miconia stenostachya</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Miconia theaezans</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Microlicia euphorbioides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Microlicia fasciculata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Micropholis venulosa</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Microstachys daphnoides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Mikania cordifolia</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Mikania psilostachya</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Mimosa debilis</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Mimosa distans</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Mimosa gracilis</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Mimosa setosa</i>	0	1	0	0	0	1	0
<i>Mimosa velloziana</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Monteverdia floribunda</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Moquiniastrium paniculatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Myrcia guianensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Myrcia laruotteana</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Myrcia uberavensis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Myrcia variabilis</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Myrcia venulosa</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Myrciaria tenella</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Myriopus paniculatus</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Myrsine gardneriana</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Myrsine guianensis</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Myrsine leuconeura</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Myrsine umbellata</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>Nectandra cissiflora</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Nectandra megapotamica</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Neea hermaphrodita</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Neea theifera</i>	0	0	1	0	1	0	0

<i>Niedenzuella acutifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Niedenzuella glabra</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Niedenzuella multiglandulosa</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ocotea lancifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ocotea minarum</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Ocotea percoriacea</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ocotea pulchella</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Ocotea spixiana</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ocotea velloziana</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Odontadenia hypoglauca</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Oeceoclades maculata</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Olyra ciliatifolia</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Oplismenus hirtellus</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Ormosia arborea</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Ouratea hexasperma</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ouratea nana</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Ouratea spectabilis</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Oxalis densifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Oxalis physocalyx</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Oxypetalum capitatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Oxypetalum erianthum</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Palicourea crocea</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Palicourea macrobotrys</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Palicourea marcgravii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Palicourea rigida</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Panicum trichoides</i>	0	1	0	0	0	NA	NA
<i>Paspalum lineare</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Paspalum notatum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Paullinia elegans</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pavonia rosa-campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Peixotoa reticulata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Peixotoa tomentosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Peltaea heringeri</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Peperomia dahlstedtii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Peplonia adnata</i>	1	0	0	0	0	NA	NA
<i>Pera glabrata</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Peritassa campestris</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Persea venosa</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Petrea blanchetiana</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Petrea volubilis</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Phoradendron crassifolium</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Phoradendron mucronatum</i>	0	0	1	0	0	0	0

<i>Phyllanthus acuminatus</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Phyllanthus orbiculatus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Picramnia sellowii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Piper aduncum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Piper amalago</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Piper arboreum</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Piper crassinervium</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Piper fuligineum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Piper hispidum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Piper macedoi</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Piper mikanianum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Piper regnellii</i>	1	0	0	0	0	NA	NA
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	1	1	0	1	0
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Plathymenia reticulata</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Platypodium elegans</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Plenckia populnea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Podocoma bellidifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Poiretia marginata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Polygala galioides</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Polygala longicaulis</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Polygala nudicaulis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Polygala timoutou</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Pombalia communis</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pombalia lanata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria gardneri</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pouteria guianensis</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pouteria ramiflora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Pouteria torta</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pradosia brevipes</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Praxelis grandiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Prestonia coalita</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Prestonia erecta</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Prestonia lagoensis</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
Primulaceae Batsch	1	1	1	0	1	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Protium ovatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	1	0	1	1	1	0	0

<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Psidium firmum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psidium grandifolium</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psidium guajava</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Psidium guineense</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psidium laruotteanum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psidium sartorianum</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Psittacanthus robustus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psychotria anceps</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Psychotria carthagenensis</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Psychotria deflexa</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pterandra pyroidea</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pterocaulon lanatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pterocaulon rugosum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pterodon pubescens</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pterolepis trichotoma</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Qualea dichotoma</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Qualea grandiflora</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Qualea multiflora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Qualea parviflora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Renealmia brasiliensis</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Rhynchospora nervosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Riencourtia oblongifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Roupala montana</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Rourea induta</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Rubus brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	1	0
<i>Rudgea viburnoides</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Ruellia brevifolia</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Ruellia elegans</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ruellia geminiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ruellia jussieuoides</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Sabicea brasiliensis</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Sacoila lanceolata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Salacia elliptica</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Salvertia convallariodora</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Sapium glandulosum</i>	1	0	0	1	1	0	0
<i>Sauvagesia erecta</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sciadodendron excelsum</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scleria gaertneri</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Securidaca tomentosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	1	1	1	1	1	1	0
<i>Senna macranthera</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Senna multijuga</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Senna occidentalis</i>	0	0	1	0	0	0	0

<i>Senna pendula</i>	0	1	0	0	1	0	0
<i>Senna rugosa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Senna silvestris</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Serjania erecta</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Serjania lethalis</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Serjania marginata</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Serjania reticulata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Setaria vulpiseta</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Sida glaziovii</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sida rhombifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Simira rubra</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Simira viridiflora</i>	0	0	0	1	0	NA	NA
<i>Siparuna brasiliensis</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Siphanthera cordata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sisyrinchium alatum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sisyrinchium luzula</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Smilax brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	1	1
<i>Smilax fluminensis</i>	1	0	0	0	0	NA	NA
<i>Smilax polyantha</i>	0	0	0	0	1	1	0
<i>Smilax quinquenervia</i>	1	0	0	0	0	1	0
<i>Solanum lycocarpum</i>	0	0	1	0	1	1	1
<i>Solanum paniculatum</i>	0	0	1	0	1	1	0
<i>Sorghastrum minarum</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Spermacoce neotenuis</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Spigelia scabra</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Spilanthes nervosa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stachytarpheta gesnerioides</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Sterculia striata</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Stevia collina</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stomatanthus trigonus</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Strychnos pseudoquina</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Stylosanthes capitata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stylosanthes gracilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stylosanthes guianensis</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Stylosanthes nunoii</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Styrax camporum</i>	1	0	1	1	0	0	0
<i>Styrax ferrugineus</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Styrax pohlii</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Symplocos nitens</i>	1	0	1	0	1	0	0

<i>Symplocos pubescens</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Tabebuia aurea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Tabebuia roseoalba</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Tachigali aurea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Tachigali peruviana</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tachigali vulgaris</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Talinum paniculatum</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tanaecium pyramidatum</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Tapirira obtusa</i>	1	0	1	0	0	0	0
<i>Tephrosia adunca</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Terminalia argentea</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Terminalia glabrescens</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	1	1	1	1	0	0	0
<i>Tetrapteryx humilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tetrapteryx jussieuana</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tibouchina herbacea</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tocoyena formosa</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Tontelea micrantha</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Trachypogon spicatus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Trema micrantha</i>	1	1	1	0	0	1	0
<i>Trembleya phlogiformis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia catigua</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Trichilia clauseni</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trichilia elegans</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallida</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>Trichogonia eupatorioides</i>	0	0	0	0	1	NA	NA
<i>Trichogonia salviifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Tristachya leiostachya</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Triumfetta semitriloba</i>	0	0	1	1	0	0	0
<i>Unonopsis guatterioides</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Urera caracasana</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Urochloa decumbens</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Varronia calocephala</i>	1	0	0	1	1	0	0
<i>Vatairea macrocarpa</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vernonanthura ferruginea</i>	0	1	1	0	1	0	0
<i>Vernonanthura ignobilis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vernonanthura polyanthes</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Virola sebifera</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Vochysia cinnamomea</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Vochysia rufa</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	0	1	1	1	0	0
<i>Waltheria communis</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Waltheria indica</i>	0	0	0	0	1	0	0

<i>Xylopi</i> <i>aromatica</i>	1	1	1	1	1	0	0
<i>Xylopi</i> <i>emarginata</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxyl</i> <i>rhoifolium</i>	0	1	1	0	0	1	1
<i>Zanthoxyl</i> <i>riedelianum</i>	1	1	0	0	1	1	1
<i>Zeyheria</i> <i>montana</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Zollernia</i> <i>ilicifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Zornia</i> <i>latifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Zornia</i> <i>reticulata</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Zornia</i> <i>virgata</i>	0	0	0	0	1	0	0
