

EDUARDO RIBEIRO DOS SANTOS

ANÁLISE FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA
VEGETAÇÃO LENHOSA DE UM TRECHO DE CERRADO *STRICTO SENSU*
DO PARQUE ESTADUAL DO LAJEADO, PALMAS - TO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2000

Aos meus pais Raimundo (*in memoriam*) e Josina, os quais, através dos seus ensinamentos, sacrifícios e, acima de tudo, exemplos de vida e coragem, proporcionaram-me condições para que conquistas, em níveis pessoal e profissional, pudessem ser obtidas.

Ao Mateus.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa, pelo oferecimento do Programa.

Ao professor Alexandre Francisco da Silva, pela orientação, pela força e, sobretudo, pelo relacionamento amigo cultivado durante esses anos de convívio.

À Fundação Universidade do Tocantins, por me liberar para a realização do Programa.

À Solange Lolis, professora do Curso de Ciências Biológicas (UNITINS), pelo esforço constante em viabilizar o apoio logístico para o levantamento dos dados, pelo auxílio nos trabalhos de campo e, acima de tudo, pela amizade.

Ao convênio UNITINS/INVESTCO nº 111/99, pelo financiamento de custos parciais deste trabalho.

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto, pelas sugestões, pelo auxílio na determinação do material botânico e pela amizade.

À professora Flávia Cristina Pinto Garcia, pela leitura crítica e pelas sugestões ao presente texto.

Aos meus colegas do Programa de Pós-Graduação em Botânica Rose, Letícia, Kelly, Suzana, Alexander, Rogério, Leonardo e, em especial, a Flávio, Ana Paula, Natália e Lívia, que, além da convivência e da amizade construída, estiveram presentes nas horas mais difíceis, apoiando-me e incentivando-me.

Aos especialistas André M. Amorim (*Heteropteris* – Malpighiaceae), Carlyne Elionores Barnes Proença (Myrtaceae), Flávia Cristina Pinto Garcia (Leguminosae), Gilberto Pedralli (Lauraceae), Joalice Mendonça (Erythroxyllaceae), Maria Cândida Henrique Mamede (Byrsonima – Malpighiaceae) e Renato Goldenberg (Melastomataceae), pela determinação do material botânico e respectivas famílias.

Aos funcionários do Herbário HTINS Emerson Soares e Cristiano, pela valiosa colaboração nos trabalhos de campo, sempre dispostos mesmo quando essas atividades nos exigiam muito.

Aos alunos de graduação em Ciências Biológicas (UNITINS) Simonia, Ronaldo, Bitzcof e Tarcisio, pela valiosa contribuição na realização dos trabalhos de campo.

A Alan e Iracy, pela hospitalidade na minha chegada a Viçosa.

A Erialdo e Deusina, pela acolhida durante a fase de trabalhos de campo e, acima de tudo, pela amizade, pelo apoio e pelo incentivo.

À Rosane de Souza Dias, pela confecção do diagrama de perfil e pela amizade.

À Beatrice Manno, pelo pronto atendimento sempre que solicitada e pela amizade.

Aos funcionários da Fundação Natureza do Tocantins (NATURATINS) Leonan Barbosa e José Neto, pela presteza sempre que solicitados.

Ao Wagner de Melo Ferreira, pela tradução do extrato.

Ao professor Rafael José de Oliveira, enquanto coordenador do Curso de Ciências Biológicas (UNITINS), por ter sido sempre prestativo e ter procurado equacionar, da melhor forma, todos os contratempos porventura surgidos durante o meu afastamento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio financeiro.

Aos professores do Programa, pelo conhecimento repassado.

Ao Tarcísio Lorenço, “Tarim”, pela confecção do croqui de distribuição das parcelas.

Ao Daniel Fragoso, “Pit”, pela convivência e pela amizade.

Ao Roberto Silva, pelos churrasquinhos e pela amizade cultivada nesses anos.

Aos funcionários do Herbário VIC, pela contribuição na montagem das exsicatas e pela convivência.

Aos meus irmãos Luís, Socorro, Francisco e Marileide, aos meus sobrinhos e à Gracilene (cunhada) a minha profunda gratidão, pelo carinho, pelo apoio e pelo incentivo.

Aos membros da banca examinadora Elias Silva e Sebastião Venâncio, pela leitura crítica desta tese e pelas valiosas sugestões.

A Deus, pela vida e por me permitir sonhar.

BIOGRAFIA

Eduardo Ribeiro dos Santos, filho de Raimundo Lopes dos Santos e Josina Ribeiro Alves, nasceu em Lizarda, Tocantins, em 13 de outubro de 1969.

Em dezembro de 1990, concluiu o Curso Técnico em Agropecuária pelo Colégio Dr. Dante Pazzanese da Fundação Bradesco, no município de Formoso do Araguaia, TO.

Em janeiro de 1997, graduou-se Ciências Biológicas, habilitação em Licenciatura, pela Universidade do Tocantins.

Em março de 1998, ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, em Botânica da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1. Área de estudo	9
2.1.1. Vegetação	12
2.1.2. Geomorfologia	13
2.1.3. Solos	14
2.1.4. Clima	14
2.2. Procedimentos metodológicos	14
2.3. Parâmetros fitossociológicos	18
2.4. Diagrama de perfil	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1. Composição florística	22
3.2. Similaridade florística	30
3.3. Parâmetros fitossociológicos	32
3.4. Diagrama de perfil e análise fitofisionômica	45
4. RESUMO E CONCLUSÕES	49
5. RECOMENDAÇÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

RESUMO

SANTOS, Eduardo Ribeiro dos, M.S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2000. **Análise florística e estrutura fitossociológica da vegetação lenhosa de um trecho de cerrado *stricto sensu* do Parque Estadual do Lajeado, Palmas - TO.** Orientador: Alexandre Francisco da Silva. Conselheiros: João Augusto Alves Meira Neto e Flávia Cristina Pinto Garcia.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica de um trecho de cerrado *stricto sensu* no Parque Estadual do Lajeado (PEL), no município de Palmas, TO. O PEL está situado dentro da APA "Serra do Lajeado", caracterizada por extensas chapadas de topo suavemente ondulado, na região central do estado, com altitude média de 500 m. Para amostragem, utilizou-se o método de parcelas, sendo demarcadas 50 unidades (10 e 20 m), totalizando um hectare, no qual foram amostrados todos os indivíduos com circunferência ao nível do solo superior ou igual a 10 cm. A composição florística, além das espécies amostradas nas parcelas, teve o acréscimo das espécies oriundas de coletas aleatórias, num total de 79 espécies, pertencentes a 61 gêneros e 33 famílias. As famílias mais ricas em espécies foram, respectivamente: Leguminosae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Erythroxylaceae, Vochysiaceae, Apocynaceae, Chrysobalanaceae e Rubiaceae. Os gêneros mais ricos foram, respectivamente: *Erythroxylum*, *Miconia*, *Andira* e *Heteropteris*. Considerando

apenas a fitossociologia, amostraram-se 1.804 indivíduos, pertencentes a 60 espécies, de 47 gêneros e 28 famílias. As famílias que apresentaram maiores valores de importância (VI) foram, respectivamente, Leguminosae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Dilleniaceae, Sapotaceae, Connaraceae e Apocynaceae. Com relação ao valor de importância, destacaram-se as espécies *Myrcia sellowiana* Berg., *Sclerolobium paniculatum* Vog., *Qualea parviflora* Mart., *Miconia albicans* (Sw.) Triana, *Davilla elliptica* St. Hil., *Byrsonima fagifolia* Nied., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., *Pouteria* sp. e *Parkia platycephala* Benth. O conjunto formado pelos indivíduos mortos ocupou a segunda posição. As espécies *Bowdichia virgilioides* H. B. & K., *Callisthene major* Mart., *Heteropteris anoptera* A. Juss., *Heteropteris* sp., *Miconia ferruginata* DC., *Senna cana* var. *hypoleuca* (Benth.) I. & B., *Simarouba versicolor* St. Hil. e *Tapirira guianensis* Aubl. comportaram-se como raras na amostragem. Com base na similaridade florística apresentada neste estudo e na de outras 14 áreas de cerrado, o cerrado de Cuiabá (MT) se mostrou o mais similar ao PEL e o de Alter-do-Chão (PA), o menos similar. Em virtude dos baixos valores de similaridade florística entre o PEL e as outras áreas analisadas, aliados ao grande número de espécies exclusivas nele encontradas, concluiu-se que o PEL possui flora lenhosa muito peculiar.

ABSTRACT

SANTOS, Eduardo Ribeiro dos, M.S., Universidade Federal de Viçosa, August of 2000. **Floristic and structural analysis of the woody vegetation of a segment of cerrado *stricto sensu* of the Parque Estadual do Lajeado, Palmas - TO.** Adviser: Alexandre Francisco da Silva. Committee Members: João Augusto Alves Meira Neto and Flávia Cristina Pinto Garcia.

The objective of the present study was to investigate the floristic composition and the phytosociological structure of a cerrado (*strictu sensu*) area at the Parque Estadual do Lajeado (PEL), in the county of Palmas, Tocantins. The PEL, is situated within the boundaries of the Protection Area "Serra do Lajeado" which is characterized by extensive slightly undulated plateaus, in the central part of the state, with an average altitude of 500 m. The quadrat method was used for sampling specimens with circumference equal or superior to 10 cm at soil level, in an area of one hectare subdivided into 50 sub-units 10 X 20 m each. Randomly sampled specimens, besides those sampled in the sub-units, made up the final floristic composition of the area. A total of 79 species, which belong to 61 genera and 33 families, were collected. The richest families in terms of species were: Leguminosae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Erythroxylaceae, Vochysiaceae, Apocynaceae, Chrysobalanaceae and Rubiaceae. The richest genera were: *Erythroxylum*, *Miconia*, *Andira*, and *Heteropteris*. Regarding the phytosociological study, 1804

specimens which belong to 60 species, 47 genera and 28 families, were sampled. The families with the greatest importance values (IV) were: Leguminosae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Dilleniaceae, Sapotaceae, Connaraceae and Apocynaceae. The following species stood out in terms of importance value: *Myrcia sellowiana* Berg., *Sclerolobium paniculatum* Vog., *Qualea parviflora* Mart., *Miconia albicans* (Sw.) Triana, *Davilla elliptica* St. Hil., *Byrsonima fagifolia* Nied., *Myrcia multiflora* (Lam.) DC, *Pouteria* sp., *Parkia platycephala* Benth.. The group formed by the dead specimens came in second position. The following species were rarely found in the area: *Bowdichia virgilioides* H.B. & K., *Callisthene major* Mart., *Heteropteris anoptera* A. Juss., *Heteropteris* sp., *Miconia ferruginata* DC., *Senna cana* var. *hypoleuca* (Benth.) I. & B., *Simarouba versicolor* St. Hil. and *Tapirira guianensis* Aubl. Based on the floristic similarity between the present study and 14 other cerrado areas, the cerrado of Cuiabá (MT) was the most similar to the one at LSP, and the cerrado of Alter-do-Chão (PA) the least similar. Due to the low floristic similarity values between the LSP and the other analyzed areas, together with the great number of species that particularly occur in this area, we conclude that the PEL has got a very peculiar woody flora.

1. INTRODUÇÃO

O cerrado está localizado, basicamente, no Planalto Central do Brasil, é caracterizado por extensas chapadas e constitui o segundo maior bioma do país, ocupando mais de 2.000.000 km², o que representa cerca de 23% do território brasileiro (RIBEIRO e WALTER, 1998), sendo superado, em extensão, apenas pela Floresta Amazônica.

Em área contínua, o cerrado abrange os Estados de Goiás e Tocantins mais o Distrito Federal, parte dos Estados da Bahia, do Ceará, do Maranhão, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, do Piauí, de Rondônia e de São Paulo, ocorrendo também em áreas disjuntas ao norte nos Estados do Amapá, do Amazonas, do Pará e de Roraima e, ao sul, como ilhas, no Paraná (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Os primeiros estudos sobre a vegetação do cerrado brasileiro foram conduzidos por Eugenio Warming na região de Lagoa Santa, em Minas Gerais, após três anos de observações e vasto material botânico coletado. Esses estudos resultaram na publicação, em 1892, do livro "*Lagoa Santa: Et Bidrag til den biologisk plantegeografi*". Mais tarde, em 1908, foi traduzido para o português pelo botânico sueco Albert Loefgren, sendo considerada a primeira obra notável sobre a vegetação do cerrado (WARMING e FERRI, 1973).

Por se encontrar esgotado e pela sua importância, Ferri decidiu fazer uma reprodução fac-similar da obra de Warming, traduzida por Loefgren, adicionando-lhe um capítulo, intitulado "A vegetação de cerrados brasileiros",

com uma revisão crítica dos trabalhos desenvolvidos em cerrado até o ano de 1973 (FERRI, 1980).

Foi com a fundação do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, por Felix Rawitscher, que se iniciaram as primeiras pesquisas com bases experimentais sobre o cerrado (FERRI, 1974), na tentativa de esclarecer algumas teorias postuladas acerca desse ecossistema.

Uma dessas teorias relacionava o aspecto dessa vegetação com a questão da disponibilidade hídrica, e os primeiros estudiosos acreditavam que o cerrado apresentava flora adaptada ao *deficit* hídrico durante alguns meses do ano. Isso porque grande parte dos representantes da flora do cerrado ostenta um aspecto de xeromorfia clássica, como árvores e arbustos de galhos tortuosos, cascas grossas, folhas coriáceas de superfícies brilhantes ou revestidas por uma espessa camada de pêlos, as chamadas estruturas xeromorfas, interpretadas como adaptações a ambientes secos. Até então, acreditava-se que essa fosse uma proteção contra a perda excessiva de água, como teorizava Schimper (1898), citado por ARENS (1963).

Essa idéia do valor adaptativo da xeromorfia das plantas do cerrado tornou-se duvidosa quando FERRI (1955) comparou, em relação à estrutura foliar e à transpiração, representantes típicos da flora da caatinga com outros do cerrado. O resultado geral desse trabalho indicou que as folhas de plantas da caatinga, apesar da estrutura mesomorfa, reduzem eficientemente a perda de água por transpiração, enquanto as dos vegetais do cerrado, em contraste com a sua anatomia xeromorfa, perdem água sem restrição, concluindo que essa vegetação arbustiva e arbórea não carece de falta de água; logo, não pode ser uma vegetação adaptada a um ambiente xérico (ARENS, 1963; FERNANDES e BEZERRA, 1990).

Outros estudos revelaram que, mesmo na estação seca, os solos do cerrado contêm suficiente quantidade de água armazenada durante o período das chuvas, não faltando, portanto, água para a vegetação natural, haja vista que muitas espécies vegetais, em plena seca, floresceram ou emitiram novas folhas, antes mesmo das primeiras chuvas. Para isso, é necessário água em abundância, que é encontrada nos solos geralmente profundos, de onde a

retiram com suas raízes, que chegam a alcançar até 18 m de profundidade (FERRI, 1980).

RIZZINI et al. (1988) observaram que o solo do cerrado não se desseca abaixo de 2 m de profundidade, havendo aí sempre disponibilidade de água para as vastas raízes. Há quem afirme que a maior riqueza do cerrado é a imensa reserva de água, sendo considerado, por alguns estudiosos, como o "berço das águas", uma vez que importantes cursos d'água de grandes bacias hidrográficas são alimentados por afluentes que nascem dentro do domínio do cerrado. A título ilustrativo, podem-se destacar os rios Amazonas pela sua margem direita e o São Francisco pela sua margem esquerda, que são sustentados por afluentes que têm suas nascentes em áreas de cerrado. O rio Parnaíba, que é perene mesmo na estação seca, tem suas nascentes no domínio do cerrado, assim como os rios Paranaíba e Grande, que recebem grandes contribuições de tributários com gênese no cerrado.

Após constatarem que não era a escassez de água que imprimia às plantas aquela aparência de adaptação à seca, os pesquisadores passaram a estudar o comportamento dessa vegetação em diversas localidades, chegando a uma explicação de que seriam fatores edáficos os responsáveis por aquela situação em resposta à oligotrofia, que limitaria o uso dos produtos da fotossíntese, o que leva a produzir a "escleromorfia foliar" (ARENS, 1963). Desse modo, esse autor admitiu que o "escleromorfismo, manifestado principalmente na estrutura foliar, seja causado por qualquer fator limitante do crescimento. Assim, permanecendo a fotossíntese em nível normal ou pouco reduzido, ocorre produção excessiva de carboidratos, que são eliminados sob a forma de paredes espessas de celulose, muito esclerênquima, cutícula espessa etc."

Ainda de acordo com ARENS (1963), por meio de análise química, foi constatado deficiência de Ca, P, S e N, o que favorece a escleromorfia, reduz a síntese protéica e limita o crescimento. A falta de um único desses elementos pode levar ao desenvolvimento daquelas características, assim como a falta de vários deles deve exercer efeito acumulativo nessa vegetação. Verificou-se ainda que, enquanto a biomassa cresce do campo sujo para o cerradão, o pH decresce deste para aquele, assim como o teor de nutrientes, mas o alumínio aumenta.

Goodland (1969), citado por FERRI (1980), também constatou essa deficiência nutricional do solo no cerrado, acrescentando que o alumínio agrava, ainda mais, as deficiências, sendo esse elemento tóxico para a maioria das plantas, embora inócuo para os animais. Por isso, tem merecido muita atenção nos últimos anos pelos pesquisadores.

O alumínio apresenta relevante importância nos solos do cerrado, originando como efeito principal o aumento da acidez, que, por sua vez, provoca a deficiência nutricional e diminui diretamente a disponibilidade de nutrientes críticos, seja o fosfato, seja o potássio. Ademais, o alumínio retém o cálcio, que é o cátion nutriente mais abundante, advindo daí uma adicional e crescente acidez. Todavia, foi observado que entre as espécies do cerrado se encontram muitas delas tolerantes e até acumuladoras de alumínio, como foi constatado por HARIDASAN (1982) e HARIDASAN e ARAÚJO (1988). As plantas acumuladoras retiram do solo os nutrientes, juntamente com o alumínio, que é, de algum modo, separado, neutralizado e armazenado (GOODLAND e FERRI, 1979).

No que tange à discussão sobre a ocorrência do fogo no cerrado e os seus efeitos, admite-se ser isso uma questão tão complexa quanto a definição da origem desse bioma.

A prática de queimar a vegetação, durante a época da seca, é muito comum na região do Planalto Central brasileiro. Dentre as diversas razões apresentadas para justificar essa forma popular de manejo, destaca-se a necessidade de obtenção de forragem fresca e palatável para o gado em períodos em que esse tipo de alimento se torna escasso (COUTINHO, 1978b; COUTINHO et al., 1982).

Para COUTINHO (1980), “...no cerrado, o fogo influi no desenvolvimento dos troncos e ramos dos indivíduos lenhosos, provocando freqüentemente uma acentuada tortuosidade. Essa parece ser consequência da morte das gemas apicais, pela ação do fogo e de um posterior crescimento através da brotação e desenvolvimento de gemas laterais”.

Há, entretanto, quem acredite que no cerrado existam inúmeras espécies vegetais, principalmente do estrato herbáceo-subarbustivo, as chamadas espécies pirofíticas (COUTINHO, 1981), que apresentam diversos tipos de estratégias de reprodução e de sobrevivência em altas temperaturas,

como: proteção das gemas sob o solo, desenvolvimento de um súber que protege o câmbio ou, ainda, ápice dos ramos, às vezes, protegidos por catáfilos densamente pilosos.

Na literatura, encontra-se referência de que a passagem do fogo contribui para a deiscência de certos frutos, como de *Anemopaegma arvensis* (Vell.) Stellf.ex de Souza e *Jacaranda decurrens* Cham., entre outros. Assim, a germinação das sementes de algumas espécies podem ser beneficiadas pelos efeitos das queimadas (COUTINHO, 1980). Muitas espécies também apresentam intensa floração após a ocorrência de queimada, o que indica que, provavelmente no seu curso evolutivo, essas plantas tenham desenvolvido mecanismos de adaptação a ambientes com constante histórico de queimadas, como é o caso da área do cerrado.

No Brasil, o papel do fogo tem sido considerado um dos fatores modificadores da paisagem vegetal, sendo lhe atribuídas às freqüentes queimadas como a principal causa da origem das formas savânicas (ALVIN, 1954 e 1996) e campestres do cerrado, em que o cerradão é a forma primitiva da vegetação (RIZZINI, 1963).

Ademais, não há como omitir que, dependendo da intensidade e época, tanto o solo quanto a vegetação sofrem o efeito do fogo. RIZZINI et al. (1988) destacaram que, no solo, o fogo destrói-lhe a matéria orgânica superficial, rompe o seu ciclo e empobrece-o, reduzindo-lhe a capacidade de absorção de água e acabando, assim, por endurecê-lo, esterilizando-lhe a superfície e eliminando-lhe a microflora e a fauna edáfica. Assim, as queimadas no final do período seco são muito mais prejudiciais, acarretando a morte de muitas plantas, pois a rebrota e a floração estão em curso.

Outra questão controversa é quanto à padronização da nomenclatura dos tipos fisionômicos para o cerrado. Diversos autores têm adotado, ao longo dos anos, termos diferentes para definir os mesmos tipos de formação. Entre esses autores, podem-se citar: EITEN (1963, 1979, 1983 e 1994), GOODLAND (1971), COUTINHO (1978a e 1992), GOODLAND e FERRI (1979), FERRI (1980), RIZZINI (1997), BRASIL (1981), RIBEIRO et al. (1985), GOTTSBERGER e EITEN (1987), RATTER et al. (1988), SILVA (1988), FERNANDES e BEZERRA (1990), VELOSO et al. (1991), IBGE (1992) e, por último, RIBEIRO e WALTER (1998).

Essas citações são o suficiente para se perceber o volume de trabalhos acerca das conceituações. Analisando cada uma destas, observou-se quanto é grande a falta de uniformidade das terminologias para as classes fisionômicas do cerrado. Além disso, a falta de padronização para designar os tipos fitofisionômicos da vegetação dos cerrados tem dificultado a comparação entre diferentes trabalhos.

As terminologias propostas por COUTINHO (1978a) e EITEN (1994) incluem cinco tipos fisionômicos para o bioma cerrado: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *stricto sensu* (ss) e cerradão. De acordo com COUTINHO (1992), a fisionomia campo limpo apresenta apenas um estrato herbáceo-subarbusivo desprovido de árvores e arbustos. Nas outras três fisionomias, campo sujo, campo cerrado e cerrado ss, o estrato lenhoso vai gradativamente adquirindo maior importância. O cerradão já se apresenta como floresta, com as copas das árvores se tocando e criando sombra, com estrato herbáceo-subarbusivo muito pobre e rarefeito. Em um extremo, tem-se, portanto, a fisionomia de campo; em outro, a de floresta. As formas intermediárias de campo sujo, campo cerrado e cerrado ss apresentam fisionomia de savana. Assim, COUTINHO (1992) propôs o “conceito floresta-ecótono-campo”.

Esse é um sistema simples, que torna fácil a sua aplicação prática, principalmente considerando que esse sistema engloba os principais tipos fisionômicos existentes no cerrado.

Quanto ao seu aspecto, o cerrado típico (cerrado ss) caracteriza-se por apresentar estrutura biestratificada muito peculiar, sendo o estrato superior constituído de árvores e arbustos e um estrato inferior formado, principalmente, por gramíneas e subarbusivos. Na verdade, constitui-se numa comunidade vegetal que se distingue de todas as outras formações, por formar uma paisagem bem particular, uma fisionomia inconfundível, apresentando componentes florísticos muito característicos, dotados de enorme variabilidade paisagística, como destacaram FERNANDES e BEZERRA (1990).

Com relação à flora do cerrado, sabe-se que esta constitui-se na mais rica das formações savânicas do mundo, principalmente se consideradas as espécies lenhosas (MARINHO F., 1992), enquanto, segundo EITEN (1994), a

vegetação do cerrado, exceto em certas porções de floresta pluvial, é a mais rica vegetação da terra.

Mesmo considerando que os estudos sobre a flora desse bioma venham se acumulando desde as primeiras expedições de naturalistas ao Brasil, o conhecimento acerca de sua composição florística e estrutura ainda é muito pontual, com estudos concentrados principalmente na região do Distrito Federal, de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso (MARINHO F., 1992).

Acerca da composição florística do cerrado, após o estudo de Warming (1908), citado por WARMING e FERRI (1973), destacaram-se os trabalhos de RIZZINI (1963), que apresentou uma listagem com 537 espécies, entre árvores e arbustos; HERINGER et al. (1977), com 774 espécies arbustivas e arbóreas; e FILGUEIRAS e PEREIRA (1994), que listaram 2.264 espécies vasculares nativas só no Distrito Federal.

CASTRO (1994) estimou que a flora lenhosa de magnoliófito do cerrado *sensu lato* é de 1.753 espécies, por meio de comparação entre 145 listas florísticas de 78 áreas das Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Entretanto, esse autor ressaltou que, se incluídas as espécies do estrato herbáceo-subarbustivo, que são o triplo do número de espécie do estrato arbustivo-arbóreo, esse número chega a 6.872 espécies.

MENDONÇA et al. (1998) apresentaram uma lista compilada a partir dos diversos dados disponíveis referentes à composição florística do cerrado. Nesse trabalho foi listado um total de 6.671 *taxa* nativos, incluindo-se variedades e, ou, subespécies, pertencentes a pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, que constituem uma das mais extensas listagens acerca da composição florística do bioma cerrado.

Para algumas regiões, os estudos acerca dessas formações vegetacionais são escassos. Nesse contexto, enquadra-se o Estado do Tocantins, onde o conhecimento da flora ainda é incipiente, tanto do ponto de vista florístico quanto fitossociológico. Entre as poucas referências para o estado, destaca-se o Projeto Flora do Estado de Goiás (RIZZO, 1981), atualmente Flora Goiás – Tocantins, que vem levantando a flora dos dois estados. Contudo, as coletas para o Tocantins são muito pontuais. BRASIL (1981) e SILVA (1988) listaram espécies coletadas para o estado, SANTOS e COUTINHO (1992) realizaram estudos para fins de zoneamento da Serra do

Lajeado, UNESCO (1994) utilizou trechos da vegetação como subsídio para definição da Unidade de Conservação da Serra do Lajeado e MILESKI (1994) estudou o aspecto da vegetação e dos ecossistemas da Ilha do Bananal, apresentando uma listagem com as espécies levantadas na região. Estudos abordando a vegetação dos pontos de vista florístico e estrutural foram realizados por RATTER (1987), que listou um total de 106 espécies para a Ilha do Bananal; e SANTOS et al. (1997), que, estudando um trecho de cerrado ss no município de Palmas (TO), amostraram um total de 63 espécies.

Diante da escassez de estudos e tendo em vista as profundas alterações antrópicas pelas quais o cerrado tocantinense vem passando, devido à expansão das fronteiras agrícola e pecuária, à abertura de estradas e à construção de usinas hidrelétricas, entre outros empreendimentos, é urgente o desenvolvimento de estudos que visem ao conhecimento da flora regional.

Nesse sentido, o presente trabalho teve os seguintes objetivos:

- Determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica de um trecho do cerrado ss do Parque Estadual do Lajeado.
- Comparar as características encontradas nesse cerrado com as de trabalhos realizados em outros estados sobre essa mesma formação vegetal.
- Explicar os fatores determinantes da identidade florístico-estrutural do cerrado do PEL.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Pela preocupação com a ameaça de degradação ambiental, devido à rápida expansão populacional e imobiliária decorrente da implantação da cidade de Palmas, assim como do rápido avanço de novas fronteiras de desenvolvimento, foi criada a Área de Representação Ecológica da Serra do Lajeado (ARESL), visando proteger a diversidade biológica e as expressões culturais ali existentes, bem como garantir a qualidade de vida da população. Entretanto, a denominação "Área de Representação Ecológica", proposta como Unidade de Conservação, indica uma terminologia regional, sem reconhecimento nacional, não sendo, portanto, contemplada pelo Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação (SNUC). Esse fato levou a Fundação Natureza do Tocantins (NATURATINS), órgão executor da política de meio ambiente do estado, a propor estudos que subsidiassem a transformação da ARESL em unidade prevista na legislação nacional vigente (UNESCO, 1994).

Após esses estudos, a ARESL foi declarada Área de Proteção Ambiental (APA), por meio da Lei Estadual nº 906, de 20 de maio de 1997, sob a denominação APA "Serra do Lajeado", com área de 121.415 ha. A APA Lajeado abrange os municípios de Palmas, Aparecida do Rio Negro, Tocantínia e Lajeado, estando delimitada, convencionalmente, pelas coordenadas 9° 43' e 10° 28' S e 48° 03' e 48° 21' W (TOCANTINS, 1997).

As APAs são unidades de conservação regulamentadas pela Resolução CONAMA nº 010, de 14 de dezembro de 1988, segundo a qual se destinam a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas ambientais existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e objetivando, também, a proteção dos ecossistemas regionais. Entretanto, as APAs são áreas destinadas a múltiplos usos, já que nelas é permitido conciliar atividades humanas com proteção à natureza, não sendo necessária a desapropriação total. Com isso, muitas vezes, o verdadeiro sentido de proteção ambiental é relegado em detrimento dos interesses econômicos. No caso específico do Parque Estadual do Lajeado (PEL), não raro, observou-se que espécies de interesse madeireiro, como *Ocotea* sp. e *Plathymenia reticulata* (vinhático), entre outras, eram abatidas seletivamente enquanto a área era ainda uma APA.

Considerando a necessidade urgente de se garantir a preservação mais efetiva de uma área maior, que englobasse diversas fisionomias vegetacionais, foi promulgado o Decreto Estadual nº 679, de 23 de novembro de 1998, no qual foram declaradas de utilidade pública, para fins de desapropriação, três fazendas dentro da APA Serra do Lajeado, com um total de 12.664 hectares, para a criação do Parque Estadual do Lajeado (Figura 1) (TOCANTINS, 1998).

A escolha da área para implantação do PEL foi justificada por apresentar as seguintes características:

- Concentrar grande número de nascentes e cursos d'água.
- Possuir vegetação nativa ainda preservada.
- Abrigar inúmeros sítios arqueológicos, representantes da cultura de seus antigos habitantes.
- Ser o *habitat* de diversas espécies da fauna brasileira, algumas já consideradas ameaçadas de extinção e outras raras, destacando-se o falcão-real.

De acordo com o Coordenador de Unidades de Conservação da NATURATINS Jorge Leonan Barbosa (comunicação pessoal), para a efetiva consolidação do PEL, necessitam ser resolvidas questões de ordem fundiária. Para tanto, já foram realizados levantamentos das benfeitorias das

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

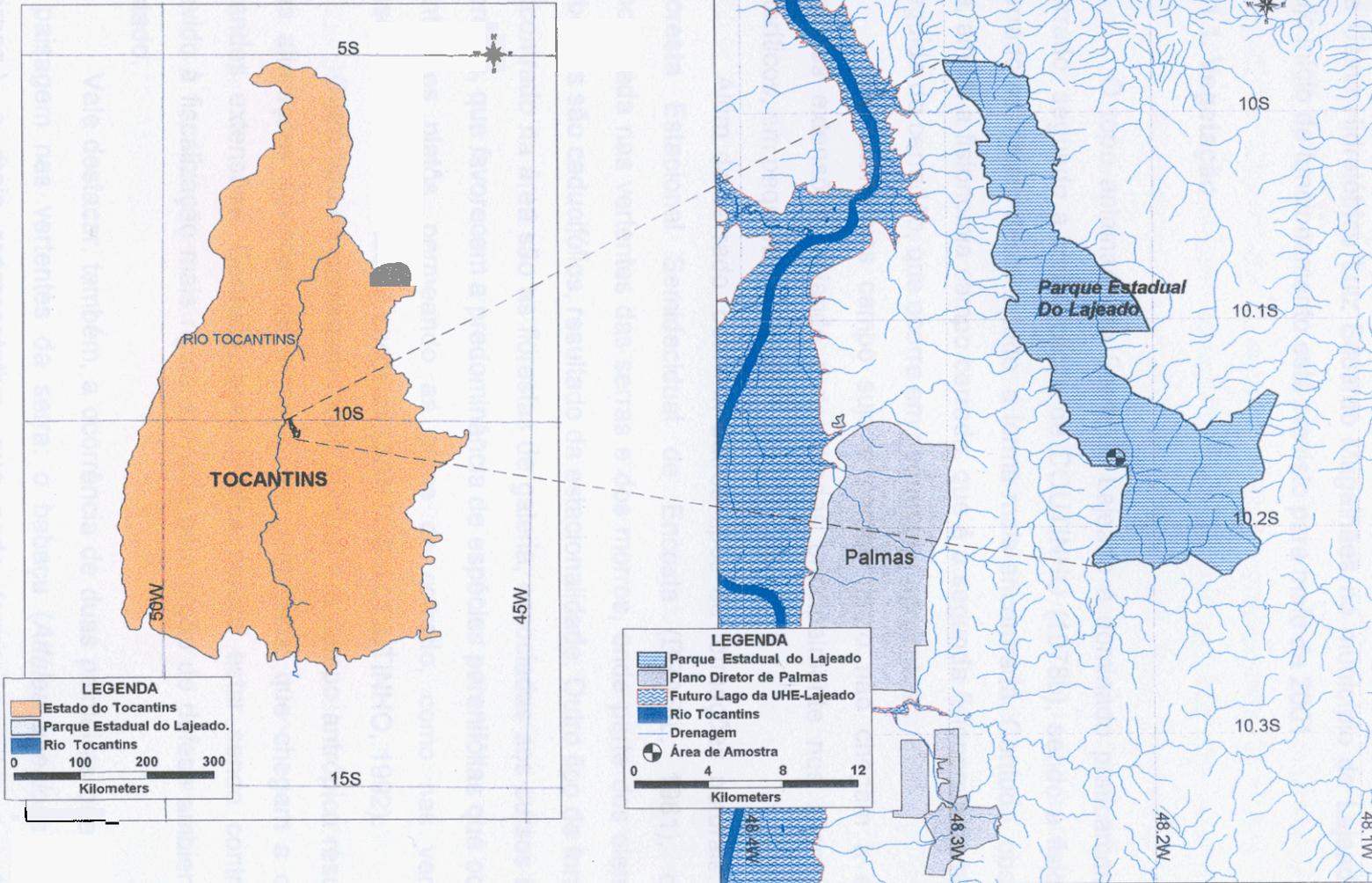


Figura 1 – Localização geográfica do Parque Estadual do Lajeado, Palmas – TO.

propriedades no âmbito do parque, cujo processo de indenização dos proprietários compete às instâncias jurídicas.

É importante destacar que a criação do PEL cumpre uma das exigências como medidas compensatórias ambientais referentes à construção da Usina Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães no município de Lajeado, TO, cujo início de funcionamento está previsto para maio de 2001.

2.1.1. Vegetação

O topo aplainado da Serra do Lajeado é dominado praticamente por cerrado, segundo a classificação de COUTINHO (1978b), sendo a fisionomia cerrado ss, objeto deste estudo, a forma mais encontrada. Contudo, observou-se, ainda, a fisionomia campo cerrado, que é a segunda fisionomia dominante, seguida do cerradão, que ocorre em pequenos fragmentos.

As fisionomias campo sujo e campo limpo não chegam a ocupar grandes extensões, estando concentradas principalmente nos afloramentos lateríticos, em pequenos trechos.

Além de cerrado, ocorrem outros tipos de formações naturais, como Floresta Estacional Semidecidual de Encosta (BRASIL, 1981), que é encontrada nas vertentes das serras e dos morros, onde parte dos elementos arbóreos são caducifólios, resultado da estacionalidade. Outro tipo de formação encontrado na área são as florestas de galeria, associadas aos cursos d'água perenes, que favorecem a predominância de espécies perenifólias que ocorrem tanto nos platôs, permeando as áreas de cerrado, como nas vertentes associadas às florestas de encostas (SANTOS e COUTINHO, 1992).

Outro tipo de paisagem muito comum é o campo antrópico resultante das alterações advindas da formação de pastagens, que chegam a ocupar grandes extensões. Contudo, essa prática parece estar sendo controlada, devido à fiscalização mais rígida exercida pelo órgão de defesa ambiental do estado.

Vale destacar, também, a ocorrência de duas palmeiras que dominam a paisagem nas vertentes da serra: o babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.), a mais representativa, que pode formar grandes populações homogêneas; e a macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.), que,

embora forme populações menores que as do babaçu, tem, também, papel de destaque na fisionomia da vegetação da encosta.

2.1.2. Geomorfologia

A Serra do Lajeado, onde se localiza o PEL, está inserida na região central do Estado do Tocantins, sendo caracterizada por três feições dominantes. A primeira feição é marcada por extensa chapada de topo suavemente ondulado, pertencente à alongada faixa orográfica que se prolonga desde a altura de Monte do Carmo até as margens do rio Tocantins, próximo à cidade de Tocantínia. Em contraste com os topos aplainados, a segunda feição é a zona entalhada e dissecada a partir da superfície, que se apresenta acidentada, declivosa e localmente escarpada. A terceira se estende pelo piemonte ocidental do Lajeado, correspondendo à calha do rio Tocantins (MANTOVANI, 1992).

Esse conjunto está situado no compartimento de relevo denominado "Planalto Residual do Tocantins", em cota média de 500 m, alcançando os 600 m nas bordas ocidentais do planalto, embora podendo alcançar cotas mínimas ao norte e ao leste. O planalto é individualizado pela presença de escarpas abruptas, sob a forma de "frente de *cuesta*", e pela ocorrência de superfícies estruturais tabulares. O seu reverso apresenta um suave mergulho para leste. Do ponto de vista geológico, sua litologia é constituída de folhelhos, siltitos e arenitos, que fazem parte da borda sudoeste da bacia sedimentar do Parnaíba, datados como devonianos e pertencentes à formação "pimenteiras" (BRASIL, 1981). Portanto, o relevo que constitui a Chapada do Lajeado exerce a função de divisor de águas regional entre o rio Tocantins e o rio do Sono, um dos seus maiores afluentes pela margem direita, alongando-se no sentido N-S por mais de 150 km e nivelando-se em torno de 650 m de altitude. Essa feição dissimétrica forma uma barreira geográfica considerável entre as duas bacias (MANTOVANI, 1992).

2.1.3. Solos

De acordo com estudos realizados para o zoneamento da Serra do Lajeado, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Núcleo de Monitoramento Ambiental, na superfície cimeira da Serra do Lajeado predomina o Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, com textura argilosa a muito argilosa e fase relevo suave. Solos litólicos distróficos de textura média recobrem as vertentes escarpadas e as zonas mais erodidas. Nas encostas inferiores, com maior permanência hídrica, desenvolvem-se plintossolos e solos concrecionários, ambos indiscriminados, argila de atividade baixa, textura média, fase relevo ondulado a suave-ondulado. No piemonte ocidental, onde se situa a cidade de Palmas, ocorrem Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico e Concrecionário e Não-Concrecionário de textura argilosa, associados com Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura média. Nas vertentes, de entalhes laterais ou riachos que descem da serra, ocorrem solos Litólicos e solos Concrecionários (MANTOVANI, 1992).

2.1.4. Clima

A região está sob o domínio climático tropical quente subúmido, com médias anuais de temperatura de 28 °C e de precipitação pluvial de 1.700 mm (MIRANDA e BOGNOLA, 1999), com duas estações bem definidas, uma seca de abril a setembro e outra chuvosa. As chuvas estivais ocorrem, principalmente, entre os meses de novembro e março, época de grande excedente de água, com solos saturados de umidade e de grandes enchentes fluviais. No período de seca ocorrem, no máximo, 20 mm de precipitação pluvial em cada mês (NIMER, 1988).

2.2. Procedimentos metodológicos

As unidades amostrais foram alocadas no interior do Parque Estadual do Lajeado, estando delimitadas pelas coordenadas 10° 10' 49"S e 48° 13' 79"W, no "platô" da Serra do Lajeado, em altitude de 636 m .

Para a amostragem fitossociológica foram alocadas 50 parcelas de 10 m x 20 m (200 m²), distribuídas sistematicamente e interdistantes de 10 m, em cinco linhas paralelas, com 10 parcelas em cada, amostragem totalizando 10.000 m² (Figura 2).

As parcelas foram demarcadas com estaca de PVC (25 mm) de 1 m de altura e, depois, delimitadas com barbante de algodão para melhor visualização dos seus limites.

Foram amostrados os indivíduos lenhosos, inclusive os mortos em pé, que apresentavam circunferência de tronco ao nível do solo (CAS) igual ou superior a 10 cm. Todos os indivíduos amostrados foram marcados com placa metálica com número de seu registro.

De cada indivíduo, mediram-se a CAS, com o auxílio de uma fita métrica, e a altura total, com o auxílio de um bastão com 6 m de comprimento, marcado a cada 25 cm. Quando a árvore era maior que o bastão, estimava-se a sua altura a partir do ápice deste.

O critério de inclusão aqui adotado deveu-se à forma de crescimento dos troncos de grande parte das plantas do cerrado que, geralmente, não possuem fuste único, apresentando, com frequência, ramificações muito próximas ao solo; e também porque esse tem sido o limite amplamente utilizado para vegetação de cerrado (RATTER, 1980; GIBBS et al., 1983; TOLEDO-FILHO, 1984; TOLEDO-FILHO et al., 1989; MEIRA NETO, 1991; CASTRO, 1994), dentre outros. De acordo com CASTRO (1994), o método de parcelas parece ser o mais adequado para a região de cerrado.

Quando um indivíduo apresentava perfilhos, ao menos um deles deveria ter o perímetro mínimo estipulado no critério de inclusão para ser considerado na amostragem. Quando atendido esse requisito, todos os perfilhos eram mensurados.

Nos casos em que o indivíduo ocorria no limite da parcela, foram incluídos na amostragem somente aqueles que tivessem, pelo menos, a metade do diâmetro do tronco no interior da parcela.

De todos os indivíduos amostrados foram anotados: o número do indivíduo, o nome da espécie (quando possível, a identificação em campo), a circunferência do tronco, a altura total e observações como cor da casca ou do alburno, odor, seiva etc., características complementares que auxiliam na determinação taxonômica.

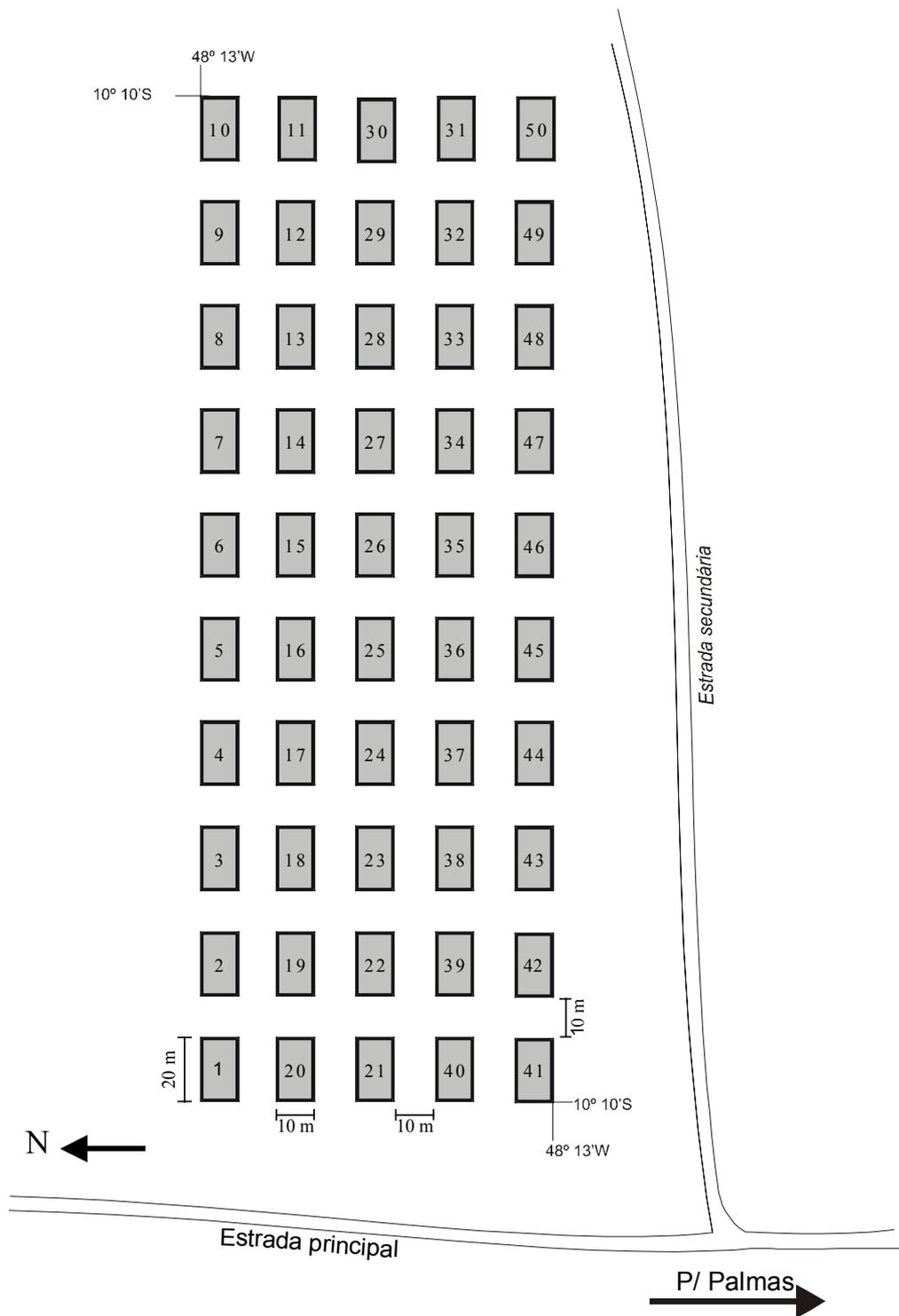


Figura 2 – Esquema de distribuição das parcelas para a amostragem fitossociológica com os respectivos números de identificação no PEL, Palmas, TO.

A coleta e herborização do material coletado seguiu a metodologia proposta por MORI et al. (1989). A determinação foi realizada por meio de literatura especializada, complementada quando necessário por comparação com exsicatas do Herbário VIC, do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa e do Herbário HTINS, da Universidade do Tocantins. Quando esses procedimentos não foram suficientes, o material foi enviado a especialistas. As exsicatas serão incorporadas aos acervos dos Herbários VIC e HTINS.

Realizaram-se, também, coletas fora das parcelas de amostragem, com o intuito de incrementar a listagem florística ou, ainda, como forma de encontrar material fértil de espécies em estágio estéril na amostragem. Essas coletas foram realizadas em três excursões, nos meses de setembro, outubro e dezembro de 1999.

A lista florística foi elaborada a partir da amostragem fitossociológica e de coletas fora das parcelas, segundo o sistema de classificação de CRONQUIST (1988), exceto para a família Leguminosae, para a qual se adotou o sistema de classificação de Engler (1898), citado por JOLY 1977).

A confirmação dos nomes das espécies, das respectivas autoridades e sinônimas foi feita pelo índice de espécies do ROYAL BOTANICAL GARDENS (1993) ou por literatura especializada mais atualizada.

Para avaliar a similaridade entre este e outros cerrados, foram selecionados 14 trabalhos, realizados na fisionomia cerrado ss, sendo quatro em Minas Gerais, quatro no Distrito Federal e dois em São Paulo. Para Mato Grosso, Pará, Goiás e Paraná, foi selecionado um trabalho para cada estado.

Para essa comparação, foram considerados apenas os *taxa* identificados em nível específico, não sendo consideradas as espécies cujas identificações apresentassem os binônimos com "cf" ou "aff". Para esse índice, além dos indivíduos amostrados na fitossociologia, consideraram-se, ainda, aqueles coletados fora das parcelas. Fez-se, também, conferência das sinônimas de todas as espécies analisadas.

Adotou-se, para comparação, o Índice de Similaridade de Sørensen (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), como segue:

$$IS_s = \left(\frac{2C}{A + B} \right) \times 100$$

em que

IS_s = Índice de Similaridade de Sørensen;

C = número de espécies comuns a ambas as áreas;

A = número de espécies da área A; e

B = número de espécies da área B.

2.3. Parâmetros fitossociológicos

Os dados obtidos na amostragem fitossociológica foram utilizados para calcular os descritores estruturais, interpretados conforme proposto por MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974), expressos nas fórmulas que seguem:

- Densidade absoluta (DA) – indica o número total de indivíduos por unidade de área.

$$DA_i = n_i/a$$

em que

n = número de indivíduos da espécie i; e

a = área da amostragem expressa em hectare.

- Densidade relativa (DR) – é a porcentagem do número de indivíduos de determinada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados.

$$DR_i = (n_i/N).100$$

em que

n = número de indivíduos da espécie em questão; e

N = número total de indivíduos amostrados/por unidade de área em hectare.

- Freqüência absoluta (FA) – é a relação entre o número de unidades amostrais onde a espécie i ocorre e o número total de unidades amostrais, em porcentagem.

$$FA_i = (P_i/P).100$$

em que

P_i = número de parcelas com ocorrência da espécie i; e

P = número total de unidades amostrais.

- Freqüência relativa (FR) – é a porcentagem entre a freqüência absoluta de cada espécie em relação ao somatório das freqüências absolutas de todas as espécies.

$$FR_i = (FA_i/\sum FA_i).100$$

em que

FA_i = freqüência absoluta da espécie i; e

$\sum FA$ = freqüência absoluta de todas as espécies.

- Dominância absoluta (DoA) – é a relação da área basal de uma espécie com a área total amostrada.

$$DoA_i = Ab_i/A$$

em que

Ab_i = área basal de todos os indivíduos da espécie i; e

A = área total da amostragem (ha).

- Dominância relativa (DoR) – é a relação entre a área basal total de determinada espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas, expressa em porcentagem.

$$DoR = (\sum AB_i/ABT).100$$

em que

$\sum AB_i$ = área basal da espécie i; e

ABT = área basal total – somatório das áreas das secções transversais, ao nível do solo, dos indivíduos amostrados, em m².

- Valor de importância (VI) – consiste na soma referente aos valores relativos de densidade (DR), frequência (FR) e dominância (DoR) de cada espécie, tendo como valor máximo 300.

$$VI = DR+FR+DoR$$

- Valor de cobertura (VC) – consiste na soma dos valores relativos de densidade (DR) e dominância (DoR) de cada espécie (Förster, 1973, citado por ROSOT et al., 1982).

$$VC = DR+DoR$$

Para estimar os descritores estruturais citados anteriormente, utilizou-se o programa FITOPAC1 (SHEPHERD, 1996).

- Diversidade (H') – expressa a heterogeneidade florística de uma área. Esse índice estima a probabilidade de se identificar corretamente um indivíduo escolhido ao acaso em uma população. O índice varia de 0 a valores positivos, os quais são determinados pelo número de espécies presentes na comunidade e pela base logarítmica escolhida.

Para avaliação da diversidade florística, utilizou-se o Índice de Shannon (BROWER e ZAR, 1984).

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

em que

H = Índice de Diversidade de Shannon;

ln = logaritmo neperiano;

$p_i = n_i/N$;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie; e

N = número total de indivíduos amostrados.

- Equabilidade de Pielou (J)

$$H_{\max} = \ln(s)$$

em que

$$J = H'/H_{\max};$$

$$H_{\max} = \ln(s); e$$

S = número total de espécies amostradas.

2.4. Diagrama de perfil

O diagrama de perfil retrata uma paisagem, o que permite avaliar a vegetação quanto a sua fisionomia e estrutura. Segundo RIZZINI (1997), o diagrama de perfil confere uma idéia bem mais exata do que qualquer descrição.

Para elaboração do perfil da vegetação (Davis e Richards, 1933/4, citados por KERSHAW, 1975), delimitou-se uma faixa de 30 m x 5 m, de um trecho considerado fisionomicamente representativo do conjunto da vegetação analisada, tendo sido considerado para representação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição florística

No presente trabalho foram amostradas 79 espécies, distribuídas em 33 famílias e 61 gêneros. Entre essas espécies, 60 foram registradas na amostragem fitossociológica, e as outras 19 (24%) corresponderam às coletas realizadas fora das parcelas, porém dentro da área de abrangência do parque, obedecendo ao critério mínimo de inclusão, adotado para fitossociologia.

No Quadro 1, apresenta-se a listagem florística organizada por ordem alfabética de família, gênero e espécie, além dos nomes populares locais. As espécies assinaladas com asterisco foram coletadas fora das parcelas e, conseqüentemente, não foram consideradas nas análises fitossociológicas.

Entre as famílias, 31 pertencem à subclasse Magnoliopsida, sendo somente uma, Arecaceae, a Liliopsida, representada por *Syagrus comosa*.

As espécies pertencentes aos gêneros *Miconia*, *Ocotea*, *Pouteria* e *Terminalia* foram determinadas somente até o nível genérico por ausência de material fértil à época da coleta.

Quadro 1 – Listagem florística das espécies lenhosas encontradas em um cerrado ss no PEL, Palmas, TO, e seus nomes populares, apresentada por ordem alfabética de família, gêneros e espécies

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	NOMES POPULARES
ANACARDIACEAE	
<i>Anacardium humile</i> A. St. Hil.	Cajuí, caju-do-cerrado
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo
ANNONACEAE	
<i>Annona crassiflora</i> Mart. *	Bruto-cagão, marolo
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pindaíba-do-cerrado
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Peroba-do-campo, pau-pereira
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	Mangaba
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Tiborna
ARALIACEAE	
<i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. et Schlecht.) March. *	Mandiocão
ARECACEAE	
<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	Pati-do-cerrado, patioba
ASTERACEAE	
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker.	-----
BIGNONIACEAE	
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. et Hook. ex *S. Moore	Caraíba, ipê-amarelo-do-cerrado
BOMBACACEAE	
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Algodoeiro, algodoeiro-do-campo
CARYOCARACEAE	
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequi, piqui
CHRYSOBALANACEAE	
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. et Zucc.) Benth. ex Hook.	Oiti
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. et Zucc. *	Pau-pombo
<i>Licania rigida</i> Benth.	-----
CLUSIACEAE	
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	Pau-de-santo-antônio, pau-santo
<i>Kielmeyera cf. lathrophyton</i> Saddi	Pau-de-santo-antônio, pau-santo
COMBRETACEAE	
<i>Terminalia</i> sp.	
CONNARACEAE	
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Cabelo-de-negro
<i>Rourea induta</i> Planch.	-----
DILLENIACEAE	
<i>Curatella americana</i> L. *	Sambiba, lixeira
<i>Davilla elliptica</i> A. St. Hil.	Sambaibinha, lixeirinha
EBENACEAE	
<i>Diopyrus hispida</i> A. DC.	Olho-de-boi, caqui-do-cerrado

Continua...

Quadro 1, cont.

ERYTHROXYLACEAE	
<i>Erythroxylum engleri</i> O. E. Schulz	Mercúrio-do-campo
<i>Erythroxylum pruinatum</i> O. E. Schulz	Mercúrio-do-campo
<i>Erythroxylum squamatum</i> Swartz	Mercúrio-do-campo
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	Mercúrio-do-campo
<i>Erythroxylum testaceum</i> Peyr.	Mercúrio-do-campo
EUPHORBIACEAE	
<i>Mabea fistulifera</i> Benth.	Mamoninha-do-mato
FLACOURTIACEAE	
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urban	Folha-de-carne, guaçatonga
HIPPOCRATEACEAE	
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari-do-cerrado, saputá
ICACINACEAE	
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	Fruta-d'anta
LAURACEAE	
<i>Ocotea</i> sp1	-----
<i>Ocotea</i> sp2 *	-----
LEGUMINOSAE	
CAESALPINIOIDEAE	
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveira, barbatimão
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-cerrado
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth. *	Tatarema, pau-bosta
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.	Cachamorra, carvoeiro
<i>Senna cana</i> var. <i>hypoleuca</i> (Benth.) H.S.Irwin. & Barneby	Caça-cavalo
MIMOSOIDEAE	
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava-de-bolota, badoqueiro
<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.	Vinhático, pau-candeia
<i>Stryphnodendrom adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão, rosca
PAPILIONOIDEAE	
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	Fruta-de-morcego, angelim-do-cerrado
<i>Andira laurifolia</i> Benth. *	-----
<i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth. *	Fruta-de-morcego, angelim-do-cerrado
<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B. & K.	Sucupira-preta
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Anileiro
<i>Macherium acutifolium</i> Vog. *	Jacarandá
<i>Pterodon emarginatus</i> Vog. *	Sucupira-branca
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargoso
LYTHRACEAE	
<i>Lafoensia pacari</i> A. St. Hil.	Mangabeira-brava
MALPIGHIACEAE	
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	Murici
<i>Byrsonima fagifolia</i> Nied.	Murici
<i>Heteropteris anoptera</i> A. Juss. vel aff.	-----
<i>Heteropteris byrsonimifolia</i> A. Juss.	-----
<i>Heteropteris</i> sp.	-----

Continua...

Quadro 1, cont.

MELASTOMATACEAE	
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Remela-de-galinha, periquitinha
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	-----
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bompl.) DC. *	-----
<i>Miconia</i> sp.	-----
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Puçá-coroa
<i>Mouriri pusa</i> Gard.	Puçá-preto
MYRISTICACEAE	
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Ucuúba-do-cerrado
MONIMIACEAE	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl. *	Negramina
MYRTACEAE	
<i>Myrcia sellowiana</i> Berg.	Grudento
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Goiabinha-araçá
OCHNACEAE	
<i>Ouratea spectabilis</i> Engl.	-----
RUBIACEAE	
<i>Alibertia sessilis</i> Schumann	Marmeladinha
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl *	Folha-de-serra
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. et Schelcht.) K. Schum. *	Genipapo-do-cerrado
SAPOTACEAE	
<i>Pouteria</i> sp.	Maçaranduba, curriola
SIMAROUBACEAE	
<i>Simarouba versicolor</i> A. St. Hil.	Mata-cachorra
<i>Simaba ferruginea</i> A. St. Hil. *	Calunga
VOCHYSIACEAE	
<i>Callisthene major</i> Mart.	Pau-de-rato, itapicuru
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra-folha-grande
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra-folha-miúda
<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St. Hil. *	Folha-larga, colher-de-vaqueiro
<i>Vochysia</i> cf. <i>rufa</i> Mart.	Pau-coalhada

*Espécies coletadas fora das unidades amostrais e não incluídas nos cálculos fitossociológicos.

Leguminosae foi a família mais rica em número de espécies, sendo Papilionoideae a subfamília mais rica, com oito espécies, seguida de Caesalpinioideae com cinco e Mimosoideae com três.

O predomínio da família Leguminosae no presente estudo esteve de acordo com os resultados encontrados em cerrados do município de Luís Antônio, SP (TOLEDO-FILHO, 1984), obedecendo, inclusive, ao mesmo padrão de distribuição do número de espécies por subfamília. Esse autor constatou a mesma tendência nos cerrados de Mogi-Guaçu, SP, e Distrito Federal, DF. Nos cerrados do Estado de São Paulo, nos municípios de Itirapina, Mogi-Guaçu e Luís Antônio, GIANNOTTI e LEITÃO-FILHO (1992) também encontraram essa família como a mais rica em número de espécies. Em cerrado de Minas Gerais, SILVA (1993) constatou ser Fabaceae (Leguminosae – Papilionoideae) a família mais rica.

Em cerrado, dentre as três subfamílias de Leguminosae, Papilionoideae se apresenta, geralmente, com o maior número de espécie, seguida de Caesalpinioideae e, por último, Mimosoideae, como constatado por TOLEDO-FILHO (1984), FELFILI e SILVA JÚNIOR (1992), FELFILI et al. (1993) e MANTOVANI (1993).

A predominância dessa família também foi observada em áreas de Florestas Estacionais Semidecíduais (ALMEIDA e SOUZA, 1997; MEIRA NETO, 1997; MEIRA NETO et al., 1997; LOPES, 1998; MARANGON, 1999; PAULA, 1999) como a mais rica em número de espécies.

Esse destaque para Leguminosae pode ser atribuído, em parte, à própria história de sucesso de colonização, aos diversos mecanismos de dispersão de sementes e à capacidade de algumas espécies da família serem comprovadamente fixadoras de nitrogênio. Essa habilidade torna-se ainda mais importante em solos de cerrado, que, geralmente, são de baixa fertilidade (RANZANI, 1963; MACEDO, 1996). Sobre esse assunto, Norris (1958), citado por GOODLAND e FERRI (1979), destacou que, em solos de regiões tropicais com escassez de cálcio, as Leguminosae tropicais são capazes de extrair esse elemento. Assim, tais fatores conferem a esse grupo de plantas grande vantagem competitiva, em comparação a outros grupos, que não possuem tais habilidades.

As outras famílias que também se destacaram em número de espécies foram Melastomataceae (6), Erythroxylaceae, Malpighiaceae e Vochysiaceae (cinco cada), Apocynaceae, Chrysobalanaceae e Rubiaceae (três cada), enquanto oito famílias foram representadas por duas espécies e 17 por somente uma. RIZZINI (1963) destacou as famílias Leguminosae, Melastomataceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae, também registradas no PEL, como as mais importantes em número de espécies desse bioma.

As famílias Melastomataceae e Vochysiaceae são consideradas tolerantes e até acumuladoras de altos níveis de alumínio (HARIDASAN, 1982; HARIDASAN e ARAÚJO, 1988). Essa tolerância confere a essas plantas vantagem competitiva. Desse modo, tal habilidade pode estar entre os fatores que contribuem para o predomínio dessas famílias no cerrado.

Os gêneros que contribuíram com maior riqueza de espécies foram: *Erythroxylum* (5), *Miconia* (4) e *Andira* (3). Sete gêneros, *Kielmeyera*, *Ocotea*, *Sclerolobium*, *Byrsonima*, *Mouriri*, *Myrcia* e *Qualea*, foram representados por duas espécies cada.

Vochysiaceae, que também foi bem representada neste estudo, constitui-se numa das famílias mais característica da vegetação do cerrado. Dos cinco gêneros dessa família ocorrentes no Brasil, quatro foram aqui representados, *Callisthene*, *Qualea*, *Salvertia* e *Vochysia*. *Salvertia* é um gênero peculiar do cerrado, enquanto *Callisthene*, *Qualea* e *Vochysia* ocorrem freqüentemente aí, embora sejam também encontrados em outros biomas.

Curatella americana (sambaíba), espécie importante e de ampla distribuição na flora do cerrado, com ocorrência também fora dele, como na caatinga e na restinga de Salvador, BA (VELOSO et al., 1991), e *Salvertia convallariaeodora* (folha-larga) não foram amostradas, tendo sido registradas nas coletas aleatórias, o que evidencia a importância de coletas complementares.

De acordo com RIZZINI (1963), a flora do cerrado é enriquecida por representantes de outras formações, sendo mais da metade dela procedente de outros tipos de vegetação. Assim, ele classificou a flora do cerrado em dois tipos: *flora lenhosa acessória*, aquela proveniente de outras formações vegetacionais, como Floresta Amazônica, Floresta Atlântica ou Florestas Mesófilas Centrais, constituindo cerca de 58% das espécies. A *flora lenhosa*

peculiar, ou própria, é proveniente do cerrado, que responde por 42% do total de espécies. Ainda segundo esse mesmo autor, flora peculiar pode apresentar elementos vicariantes com outras formações, constituindo a *flora vicariante*, que é formada por espécies que se substituem em áreas adjacentes, porém ecologicamente diferentes, como cerrado e mata.

Analisando o número de gêneros típicos de alguns biomas brasileiros (RIZZINI, 1963; HERINGER et al., 1977) e a composição florística encontrada no presente trabalho, observou-se que esta tem maior afinidade com a flora amazônica do que com a flora atlântica.

O trecho ora estudado contribuiu com 10 gêneros comuns à flora hileiana, representados pelas espécies *Anacardium humile*, *Bowdichia virgilioides*, *Emmotum nitens*, *Ferdinandusa elliptica*, *Hancornia speciosa*, *Mabea fistulifera*, *Parkia platycephala*, *Simarouba versicolor*, *Vatairea macrocarpa* e *Virola sebifera*, enquanto os gêneros comuns com a flora atlântica foram representados pelas espécies *Callisthene major*, *Kielmeyera coriacea*, *K. lathrophyton*, *Lafoensia pacari* e *Plathymentia reticulata*.

A maior contribuição da flora amazônica na constituição da flora do PEL já era esperada, tendo em vista a maior proximidade geográfica entre a área do presente estudo e a região amazônica, o que pode permitir maior troca de elementos florísticos. Nesse aspecto, o rio Tocantins atua como importante corredor ecológico, contribuindo para o processo de dispersão de espécies entre a Amazônia e o cerrado tocantinense, por meio dos diversos agentes, sejam aquáticos, sejam terrestre, permitindo, desse modo, um fluxo gênico entre os dois biomas, ao passo que a dispersão deve tornar-se mais remota de ocorrer na região atlântica.

Dos sete gêneros ditos isolados, ou seja, que não têm parentesco patente com gêneros de outras formações, dois foram registrados com as respectivas espécies: *Pterodon emarginatus* e *Salvertia convallariaeodora*. Os outros gêneros citados por RIZZINI (1963) e HERINGER et al. (1977), não encontrados no presente trabalho, foram *Antonia* (Loganiaceae), *Austroplenckia* (Celastraceae), *Diptychandra* (Leguminosae – Caesalpinioideae), *Magonia* (Sapindaceae) e *Pamphilia* (Styracaceae). No entanto, LORENZI (1992) referiu-se ao gênero *Austroplenckia* como sinônimo

de *Plenckia*, sendo este citado para floresta semidecídua de altitude de São Paulo, Minas Gerais e Goiás.

Em relação à vicariância, RIZZINI (1997) admitiu que esse é um conhecido fenômeno entre as savanas mundiais e registrou, no cerrado, a ocorrência de pelo menos 45 pares de vicariantes entre o cerrado e as formações florestais. Os elementos vicariantes são espécies intimamente aparentadas e morfologicamente muito afins. Isso, freqüentemente, tem constituído dificuldades para distinção de espécies em materiais herborizados.

Tomando como base as discussões acerca das espécies vicariantes *sensu* Rizzini de RIZZINI (1963) e HERINGER et al. (1977) e dos trabalhos de DE VUONO (1985), SILVA (1989), LOPES (1998) e LORENZI (1998), verificou-se, neste estudo, a existência de 15 pares vicariantes (Quadro 2).

Quadro 2 – Espécies ocorrentes no cerrado ss, PEL, Palmas, TO, com vicariantes de outras formações, em que Amaz. = amazônica e atlânt. = atlântica

ESPÉCIES DO PEL	FORMAÇÕES FLORESTAIS			
	ESPÉCIES	AMAZ.	ATLÂNT.	MATA DECÍDUA OU SEMIDECÍDUA DE ALTITUDE
<i>Aspidosperma macrocapon</i>	<i>A. duckei</i> Huber	X		
<i>Caryocar brasiliense</i>	<i>C. villosum</i> (Aubl.) Pers	X		
<i>Connarus suberosus</i>	<i>C. cymosus</i> Planch.	-----	-----	-----
<i>Dalbergia miscolobium</i>	<i>D. nigra</i> Fr. All.		X	
<i>Dimorphandra mollis</i>	<i>D. parviflora</i> Benth.			X
<i>Dyospyrus hispida</i> var. <i>camporum</i>	<i>D. hispida</i> Benth.	-----	-----	-----
<i>Emmotum nitens</i>	<i>E. glabrum</i> Benth.	X		
<i>Ferdinadusa elliptica</i>	<i>F. speciosa</i> Pohl.	X		
<i>Hymenaea stygonocarpa</i>	<i>H. stilbocarpa</i> Mart.			X
	<i>H. altissima</i> Ducke		X	
	<i>H. coubaril</i> L.	X		
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	<i>P. macropoda</i> Baker		X	
<i>Plathymenia reticulata</i>	<i>P. foliolosa</i> Benth.		X	
<i>Sclerolobium aureum</i>	<i>S. rugosum</i> Mart.			X
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	<i>S. polyphyllum</i> Benth.		X	

3.2. Similaridade florística

Analisando o Quadro 3, observa-se que o índice de similaridade florística entre o PEL e cerrados de outros estados variou de 17,98% a 39,77%. Nesse contexto, a área que apresentou maior afinidade florística com a do PEL foi o cerrado de Cuiabá, MT, com 39,77% (NASCIMENTO e SADDI, 1992).

Esses valores encontrados revelaram uma baixa afinidade florística entre o PEL e as demais áreas, uma vez que, de modo geral, a similaridade é considerada alta quando esse valor é superior a 50%. No entanto, a menor afinidade florística com o PEL ficou para o cerrado de Alter-do-Chão, PA, com 17,98% (MIRANDA, 1993). A baixa similaridade entre esses dois levantamentos pode ser atribuída ao pequeno número de espécies (19) encontradas nessa última área, uma vez que esta constitui enclave na Floresta Amazônica. MIRANDA (1993) relatou que esse reduzido número de espécies tem sido observado em outros trabalhos desenvolvidos em áreas de cerrados encravadas na região amazônica. A autora acrescentou ainda que, mesmo considerando espécies arbóreas, arbustivas, ervas e lianas, esses cerrados apresentam baixo número de espécies, não ultrapassando 100.

FELFILI et al. (1994), quando compararam diversas áreas de cerrado da Chapada Pratinha, que engloba os Estados de Minas Gerais e Goiás e o Distrito Federal, encontraram índices de similaridade bem maiores do que os obtidos no presente estudo, variando de 51% a 77%. Entretanto, essa alta similaridade observada deve estar relacionada com a proximidade geográfica entre as áreas analisadas e as altitudes médias semelhantes.

UHLMANN et al. (1998), comparando um cerrado do Estado do Paraná com áreas dos Estados de São Paulo, Pará, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul mais o Distrito Federal, encontraram baixa similaridade, variando de 5,66% a 36,36%. De acordo com esses autores, as maiores similaridades foram observadas nos cerrados de São Paulo, as quais diminuíam à medida que tomavam como referência os cerrados situados ao norte, como em Alter-do-Chão, PA (6,52%), ou no Centro-Oeste, Cuiabá, MT (5,66%).

Nem sempre a proximidade geográfica entre áreas atua como fator determinante da maior similaridade entre elas, como observado por UHLMANN et al. (1998) e destacado por FELFILI et al. (1994). Também a atuação de

Quadro 3 – Similaridade florística entre a flora lenhosa do cerrado do PEL e cerrados de outros estados, ordenados por valores decrescentes do Índice de Similaridade de Sørensen

Autor(es)	Local	Coordenadas Geográficas	Altitude (m)	Método utilizado	Critério de Inclusão	Índice de Similaridade de Sørensen (%)
NASCIMENTO e SADDI (1992)	Cuiabá/MT	15°36'S; 56°06'W	100 parcelas de (10 x 10m)	Diâmetro basal ≥3 cm	39,77
FELFILI e SILVA JÚNIOR (1992)	Fazenda Água Limpa/DF	15°56'S; 47°46'W	1100	21 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	39,71
FELFILI et al. (1994)	Silvânia/GO	16°30' a 16°50'S 48°30' a 48°46'W	1050	10 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	39,42
FELFILI et al. (1994)	Paracatu/MG	10°00' a 17°20'S 46°45' a 47°07'W	900	10 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	39,39
GIBBS et al. (1983)	Mogi-Guaçu/SP	22°11'S; 47°7'W	± 600	60 parcelas de (10 x 25 m)	Diâmetro do caule ≥3 cm	39,31
FELFILI et al. (1994)	Patrocínio/MG	18°47' a 19°45'S 46°25' a 47°09'W	950	10 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	38,46
FELFILI et al. (1994)	Apa Gama Cabeça de Veado/DF	15°52' a 15°59'S 47°50' a 47°58'S	1100	10 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	34,65
FELFILI et al. (1994)	Parque Nacional de Brasília/DF	15°37' a 15°45'S 47°54' a 47°59'W	1100	10 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	33,88
SILVA JÚNIOR (1984)	Paraopeba/MG	19°20'S; 44°20'W	734-750	500 pontos quadrantes	Diâmetro basal ≥5 cm	33,07
FELFILI et al. (1994)	Estação Ecológica Águas Emendadas/DF	15°31' a 15°35'S 47°32' a 47°37'S	1100	10 parcelas de (20 x 50 m)	Diâmetro basal ≥5 cm	32,31
SILVA (1993)	Uberlândia/MG	19°30'S; 47°50'W	41 parcelas de (20 x 30 m)	DAP ≥3,18 cm	31,25
UHLMANN et al. (1998)	Jaguariaiva/PR	24°9'S; 50°18'W	800-900	20 parcelas de (10 x 20 m)	Perímetro basal ≥15 cm	29,58
RATTER et al. (1988)	Angatuba/SP	23°27'S; 48°25'W	± 598	21 parcelas de (10 x 25 m)	Diâmetro basal ≥3 cm	23,93
MIRANDA (1993)	Alter-do-Chão/PA	2°1S; 55°00'W	----	225 parcelas de (10 x 10 m)	Altura ±1 m	17,98
SANTOS (2000), presente estudo	Palmas/TO	10° 10' S; 48° 13' W	500-650m	50 parcelas de (10 x 20 m)	Circunferência basal ≥ 10 cm

outras variáveis, como fatores de ordens climática, altitudinal e edáfica, ou mesmo a influência de tipos vegetacionais periféricos, podem determinar o padrão da distribuição das espécies.

RATTER et al. (1996) relataram que quantidades de chuvas e a amplitude do período de seca são fatores que, sem dúvida, influenciam o padrão de distribuição da vegetação.

Somando variáveis citadas anteriormente, pesa, ainda, o grande número de espécies exclusivas do PEL como um dos fatores que contribuíram para o baixo índice de similaridade entre a área do presente estudo e as outras analisadas (Quadro 3).

Das 71 espécies do PEL – TO, utilizadas para comparação com as demais listas florísticas (Quadro 3), 16 (ou 22,53% do total) foram exclusivas do PEL: *Byrsonima fagifolia*, *Casearia arborea*, *Erythroxylum engleri*, *E. pruinatum*, *E. squamatum*, *E. testaceum*, *Heteropteris anoptera*, *Hirtella ciliata*, *Licania rigida*, *Mabea fistulifera*, *Miconia rubiginosa*, *Mouriri elliptica*, *M. pusa*, *Myrcia sellowiana*, *Senna cana* e *Simaba ferruginea*. Vale ressaltar que, entre essas espécies exclusivas do PEL, quando se comparam as listagens dos 14 trabalhos identificados no Quadro 3, três (*Erythroxylum pruinatum*, *E. testaceum* e *Simaba ferruginea*) não foram referidas de ocorrência no cerrado na listagem de 6.671 taxa compilada por MENDONÇA et al. (1998), constituindo esta uma das maiores listagens florísticas reunidas com espécies oreádicas.

Esses resultados, obtidos da comparação florística entre as diversas localidades, corroboraram a assertiva de CASTRO (1994) de que não existe uma flora permanente no cerrado em toda a sua extensão e, sim, uma flora característica para cada local ou área do cerrado.

3.3. Parâmetros fitossociológicos

Nos 10.000 m² que correspondem ao levantamento fitossociológico, foram amostrados 1.804 indivíduos, dos quais 1.626 estavam vivos e 178 mortos em pé. Os 1.804 indivíduos vivos amostrados pertenciam a 60 espécies, 47 gêneros e 28 famílias, mais o grupo dos indivíduos mortos.

Vale destacar que o número de indivíduos amostrados no presente estudo foi superior ao encontrado em outras áreas de cerrado com a mesma

fisionomia, segundo RIBEIRO et al. (1985), que encontraram 911 indivíduos por hectare; e FELFILI et al. (1994), que, em seis áreas, obtiveram valores que variavam de 664 a 1.396 indivíduos, entre Paracatu, MG, e a Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF, respectivamente.

Quanto ao número de espécies amostradas, o do PEL foi próximo ou equivalente ao verificado nas áreas citadas anteriormente, sendo 66 espécies para o cerrado de Planaltina, DF (RIBEIRO et al., 1985), variando de 56 a 73 entre o Parque Nacional de Brasília, DF, e a Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF, respectivamente (FELFILI et al., 1994). Cabe destacar que o critério de inclusão adotado por RIBEIRO et al. (1985) foi de 3 cm de DAP ou fuste definido maior que 2 m. Por sua vez, FELFILI et al. (1994) adotaram diâmetro mínimo de 5 cm a 0,3 m do solo.

A estimativa da área basal por hectare, encontrada no PEL, foi de 23,62 m². Esse valor foi considerado elevado quando comparado com os encontrados em outras áreas de cerrado ss.

FELFILI et al. (1994), em um cerrado ss na Chapada Pratinha, encontraram os seguintes valores: 11,30 m²/ha no município de Silvânia, GO; 10,76 m²/ha na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF; 10,64 m²/ha na APA Gama Cabeça de Veado, DF; 8,32 m²/ha no Parque Nacional de Brasília, DF; 5,89 m²/ha no município de Paracatu, MG; e 5,74 m²/ha no município de Patrocínio, MG. Porém, vale mencionar que o critério de inclusão adotado por esses pesquisadores (5 cm de diâmetro a 0,30 m de altura do solo) foi maior do que o do presente estudo no cerrado *stricto sensu*.

FELFILI et al. (1994), estudando um cerradão na APA Gama-Cabeça de Veado, DF, encontraram 24,00 m²/ha. No Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, DF, o valor encontrado foi de 23,38 m²/ha; de 21,64 m²/ha em Silvânia, GO; de 18,03 m²/ha em Paracatu, MG; e de 17,47 m²/ha em Patrocínio, MG. Em um trecho de cerradão no município de Mogi-Mirim, SP, TOLEDO-FILHO et al. (1989) encontraram 18,54 m². Desse modo, o cerrado ss estudado no PEL, no que tange à área basal, assemelha-se mais a um cerradão, tendo como critério de inclusão um diâmetro mínimo de 5 cm de DAP.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi calculado em 3,19 nats/indivíduo, sendo a equabilidade (J') de 0,776.

A diversidade de 3,19/nats/indivíduos por espécie foi superior ao encontrado por CAVASSAN (1990) em cerrado de Bauru, SP, que foi de 3,115. De todo modo, foi inferior ao valor encontrado por MEIRA-NETO (1991) no cerrado ss em Águas de Santa Bárbara, SP, que foi de 3,37. Porém, na análise global do cerrado ss e do cerrado, esse autor verificou que o incremento no número de espécies fez com que H' aumentasse para 4,465 nats/indivíduo. Em um cerrado ss, no município de Paraopeba, MG, o valor encontrado por SILVA JÚNIOR (1984) foi de 3,53 na amostragem geral. FELFILI et al. (1997), estudando 11 áreas de cerrado ss da Chapada Pratinha e Chapada dos Veadeiros, obtiveram Índice de Shannon variando de 3,1 em Paracatu, MG, a 3,7 na Vila Propício, em Goianésia, GO; a maioria das áreas apresentou esse índice em torno de 3,5.

Em florestas temperadas, índices de diversidade entre 2,0 e 3,0 foram considerados altos por Knight (1975), citado por MARTINS (1993). Em um trecho de Floresta Atlântica de Encosta no município de Ubatuba, SP, SILVA e LEITÃO FILHO (1982) calcularam um índice de diversidade de 4,07. Em um hectare, também em área de domínio atlântico, GUEDES-BRUNI (1998) calculou um índice de 4,427. Entretanto, em um hectare de floresta de terra firme em Manaus, Prance et al. (1976), citados por MARTINS (1993), encontraram índice de diversidade com valor de 4,76. Este último foi o maior valor de diversidade observado entre os trabalhos consultados, tanto em formações florestais quanto em cerrado.

Vale destacar, contudo, que, ainda de acordo com o exposto por MARTINS (1993), foram verificados valores bem menores em diversas formações florestais, seja amazônica, atlântica ou ciliar. Por exemplo, em um hectare de floresta de igapó, que apresenta ambiente altamente seletivo, foi calculado um valor de 2,63, contrastando com o índice de 4,3 obtido em uma floresta de terra firme em Castanhal, PA. Esse mesmo autor ressaltou que, embora essa medida de diversidade seja influenciada pela amostragem, ela fornece boa indicação da diversidade de espécies e pode ser utilizada para comparar florestas em locais diferentes.

No Quadro 4 estão listadas as famílias por ordem de valor de importância (VI) em porcentagem e respectivos parâmetros fitossociológicos.

Quadro 4 – Famílias amostradas no cerrado ss no PEL, Palmas, TO, em ordem decrescente de porcentagem de VI = valor de importância, DA = densidade absoluta, NSP = número de espécies, % SPP = porcentagem do número de espécie, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa e VC = valor de cobertura

FAMÍLIA	DA	NSP	SPP%	DR	DoR	FR	VI %	VC %
Leguminosae	321	11	18,03	17,79	19,78	9,28	15,65	18,79
Myrtaceae	315	2	3,28	17,46	17,05	8,91	14,47	17,25
Vochysiaceae	215	4	6,56	11,92	12,81	8,16	10,96	12,36
Mortas	178	1	1,64	9,87	12,54	8,91	10,14	11,20
Melastomataceae	169	5	8,20	9,37	6,25	4,82	6,81	7,81
Malpighiaceae	116	5	8,20	6,43	4,75	8,16	6,44	5,58
Dilleniaceae	93	1	1,64	5,16	1,40	7,61	4,72	3,28
Sapotaceae	22	1	1,64	1,22	6,41	2,97	3,53	3,82
Connaraceae	60	2	3,28	3,33	0,73	5,75	3,27	2,03
Apocynaceae	49	3	4,92	2,72	2,21	4,45	3,12	2,46
Erythroxylaceae	59	5	8,20	3,27	0,69	5,19	3,05	1,98
Lauraceae	22	1	1,64	1,22	3,69	2,60	2,50	2,46
Clusiaceae	31	2	3,28	1,72	1,25	4,08	2,35	1,48
Lythraceae	24	1	1,64	1,33	0,77	3,34	1,81	1,05
Caryocaraceae	13	1	1,64	0,72	2,28	2,04	1,68	1,50
Icacinaceae	8	1	1,64	0,44	3,18	0,93	1,52	1,81
Ochnaceae	22	1	1,64	1,22	0,24	2,60	1,35	0,73
Bombacaceae	10	1	1,64	0,55	1,27	1,86	1,23	0,91
Anacardiaceae	12	2	3,28	0,67	0,42	2,04	1,04	0,54
Asteraceae	13	1	1,64	0,72	0,40	1,48	0,87	0,56
Annonaceae	12	1	1,64	0,67	0,39	0,93	0,66	0,53
Euphorbiaceae	11	1	1,64	0,61	0,15	0,93	0,56	0,38
Chrysobalanaceae	6	2	3,28	0,33	0,29	0,93	0,52	0,31
Rubiaceae	10	1	1,64	0,55	0,11	0,74	0,47	0,33
Combretaceae	6	1	1,64	0,33	0,67	0,37	0,46	0,50
Ebenaceae	2	1	1,64	0,11	0,11	0,37	0,20	0,11
Miristicaceae	2	1	1,64	0,11	0,17	0,19	0,15	0,14
Hippocrateaceae	2	1	1,64	0,11	0,03	0,19	0,11	0,07
Simaroubaceae	1	1	1,64	0,06	0,00	0,19	0,08	0,03

Em relação à distribuição de números de indivíduos por família (Figura 3), Leguminosae ocupou a primeira posição, com 321 indivíduos (17,79%).

Entre as Leguminosae, a subfamília Caesalpinioideae foi a que contribuiu com maior número de indivíduos (254), sendo *Sclerolobium paniculatum* responsável por 82,68% deles. Mimosoideae foi a segunda mais numerosa (51), aparecendo em último lugar Papilionoideae (16). Embora esta última tenha apresentado o maior número de espécies no quadro geral da florística (Quadro 1), na fitossociologia ela se apresentou com o menor número de indivíduos entre as três.

A família Myrtaceae ocupou a segunda posição, com 315 indivíduos (17,46%), vindo a seguir Vochysiaceae com 215 (11,92%), Melastomataceae com 169 (9,37%), Malpighiaceae com 116 (6,43%), Dilleniaceae com 93 (5,15%), Connaraceae com 60 (3,32%), Erythroxylaceae com 59 (3,27%) e Apocynaceae com 49 (2,72%). Essas nove famílias somaram 1.397 indivíduos, ou seja, 77,43% do total amostrado. Portanto, o predomínio numérico de indivíduos evidenciou a dominância daquelas famílias na área amostrada.

O grupo das plantas mortas totalizou 178 indivíduos (9,87%). Observou-se que a maior contribuição dos indivíduos mortos foi de *Sclerolobium paniculatum*.

Das 28 famílias amostradas, as 19 restantes contribuíram com 229 indivíduos (12,64%). As famílias Ebenaceae, Hippocrateaceae e Myristicaceae contribuíram com apenas dois indivíduos, enquanto Simaroubaceae foi representada por somente um.

Quanto ao VI (Figura 4), Leguminosae foi também a família mais importante. Nota-se, nessa figura, que até a sétima posição houve coincidência entre o número de indivíduos e o valor de importância da família.

A família Erythroxylaceae, embora tenha ficado entre as 10 com maiores números de indivíduos (59); quanto ao VI, ocupou a décima primeira posição, em função da baixa contribuição da dominância relativa de suas espécies, sendo superada por Sapotaceae, Connaraceae e Apocynaceae.

O oposto ocorreu com a família Sapotaceae, que, com apenas 22 indivíduos de *Pouteria* sp., ocupou a oitava posição em VI, em função do alto valor da área basal.

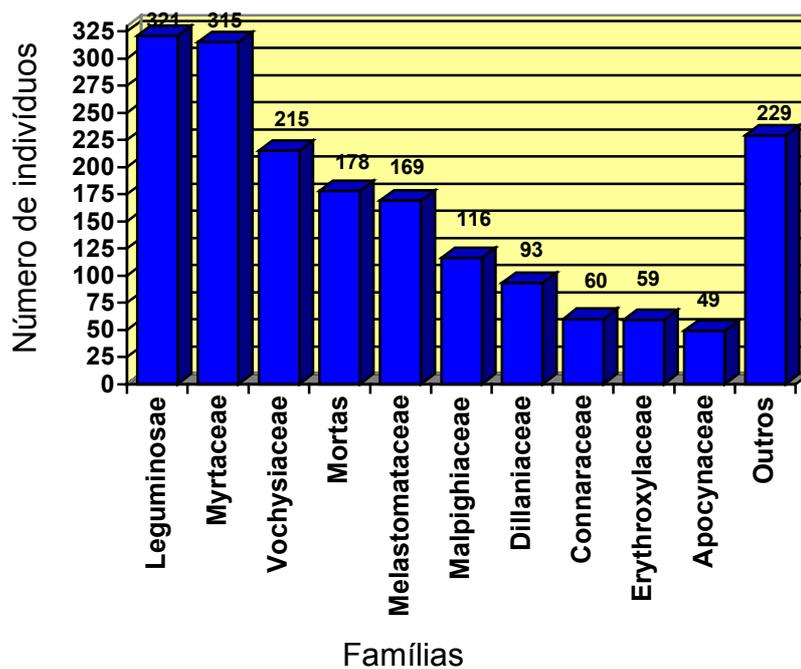


Figura 3 – Distribuição do número de indivíduos por famílias amostradas no PEL, Palmas, TO.

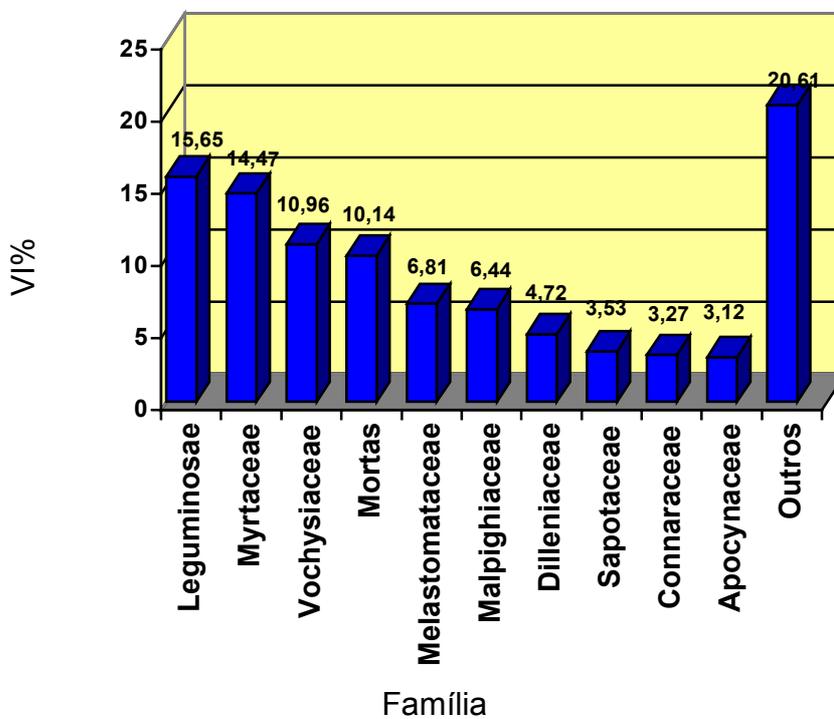


Figura 4 – Distribuição do valor de importância (%) das famílias amostradas no PEL, Palmas, TO.

Dilleniaceae e Connaraceae se mantiveram entre as 10 mais importantes, principalmente devido aos valores de densidade relativa e freqüência, uma vez que os valores de dominância relativa foram baixos em ambas, 1,40 e 0,73, respectivamente.

Essas 10 primeiras famílias, em porcentagem de VI (Figura 4), também estiveram bem representadas em outras áreas de cerrado de diversas localidades.

Em uma área de cerradão no município de Luís Antônio, SP, TOLEDO-FILHO (1984), aplicando o método de parcelas e incluindo todos os indivíduos com diâmetro basal superior ou igual a 3 cm, encontrou Leguminosae como a família de maior VI, seguida das famílias Myrtaceae, Annonaceae, Sapotaceae, Vochysiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myristicaceae e Flacourtiaceae.

Em estudo florístico e fitossociológico em cerrado do município de Paraopeba, MG, SILVA JÚNIOR (1984), incluindo os indivíduos com diâmetro ao nível do solo superior ou igual a 5 cm, encontrou Vochysiaceae como a família de maior VI, seguida de Leguminosae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Guttiferae e Apocynaceae.

FELFILI et al. (1993), analisando a vegetação arbórea de seis áreas de cerrado na Chapada Pratinha (MG, GO e DF) e incluindo todos os indivíduos com diâmetro basal superior ou igual a 5 cm, encontraram Leguminosae e Vochysiaceae como as famílias mais importantes em todas as áreas. Nesse mesmo estudo, outras famílias que também tiveram valores de importância altos foram: Annonaceae, Apocynaceae, Caryocaraceae, Compositae, Erythroxylaceae, Guttiferae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Ochnaceae. Os referidos autores citaram ainda Araliaceae, Bignoniaceae, Connaraceae, Nyctaginaceae e Proteaceae como as famílias com baixo VI, em todas aquelas áreas.

Em duas áreas contíguas de cerrado ss de Cuiabá, MT, NASCIMENTO e SADDI (1992), amostrando os indivíduos com diâmetro basal superior ou igual a 3 cm, verificaram Vochysiaceae, Leguminosae, Bombacaceae e Dilleniaceae na área A e Dilleniaceae, Myrtaceae, Bignoniaceae e Erythroxylaceae na área B como as famílias que obtiveram os maiores VI.

TOLEDO FILHO et al. (1989), em trecho de cerradão no município de Mogi-Mirim, SP, amostrando os indivíduos com diâmetro basal superior ou

igual a 3 cm, registraram as famílias Caesalpiniaceae, Vochysiaceae, Rubiaceae, Monimiaceae, Fabaceae, Annonaceae, Anacardiaceae, Proteaceae e Chrysobalanaceae com as de maiores valores de importância.

Analisando diversos trabalhos, observou-se que algumas famílias se destacam por estarem repetidamente entre as mais importantes naquelas áreas. Entre essas famílias, Leguminosae e Vochysiaceae têm se mostrado, quase que invariavelmente, as mais importantes, revezando entre si de local para local na primeira posição em VI. Essas famílias foram seguidas ainda de Myrtaceae, Annonaceae, Dilleniaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Apocynaceae, Sapotaceae, Caryocaraceae e Clusiaceae, que se alternaram, em ordem de importância, nas diferentes localidades.

O valor de importância de Leguminosae foi influenciado, principalmente, por *Sclerolobium paniculatum* e *Parkia platycephala*, enquanto a família Myrtaceae, que foi representada por apenas duas espécies, *Myrcia sellowiana* e *Myrcia multiflora*, ficou como a segunda família mais importante em VI.

A terceira posição em VI, ocupada por Vochysiaceae, foi determinada principalmente por *Qualea parviflora*, que, entre as espécies, ocupou a quarta posição em VI.

A espécie *Miconia albicans*, em virtude, principalmente, de seu grande número de indivíduos, garantiu a presença da família Melastomataceae entre aquelas de maiores VIs, ainda que em termos de área basal tenha apresentado baixo valor.

Em Malpighiaceae, representada por duas espécies, destacou-se *Byrsonima fagifolia*, que contribuiu com alto valor de VI para essa família.

A família Dilleniaceae, representada na amostragem por somente uma espécie, *Davilla elliptica*, que geralmente apresenta plantas de pequeno porte, também figurou entre as mais importantes, devido aos valores elevados de densidade relativa e frequência relativa, enquanto Connaraceae, com duas espécies, teve sua alta importância determinada pela frequência de *Rourea induta*.

Por último, entre aquelas 10 famílias mais importantes, destacou-se Apocynaceae em razão, principalmente, da frequência relativa de *Hancornia speciosa*.

No Quadro 5, apresentam-se, para cada uma das 60 espécies amostradas, densidade absoluta, densidade relativa, frequências absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa e valores de cobertura e de importância.

Em relação ao número de indivíduos (Figura 5) por espécies, destacaram-se *Myrcia sellowiana* (221), *Sclerolobium paniculatum* (210), *Mortas* (178), *Qualea parviflora* (150), *Miconia albicans* (148), *Myrcia multiflora* (94), *Davilla elliptica* (93), *Byrsonima fagifolia* (63), *Byrsonima crassa* e *Rourea induta* (48 cada). Essas 10 espécies corresponderam a 69,46% do total de indivíduos amostrados. Sobre essas espécies, analisando os estudos de RIBEIRO et al. (1985), FELFILI e SILVA JÚNIOR (1992), NASCIMENTO e SADDI (1992), FELFILI et al. (1994), GUARIM NETO et al. (1994) e PIRES et al. (1999), constatou-se que, entre essas espécies, *Qualea parviflora* e *Sclerolobium paniculatum* sempre figuraram entre aquelas como mais representativas nessas áreas, confirmando a importância delas na constituição da flora típica do cerrado, enquanto as demais apresentaram contribuições mais modestas.

Sete espécies, *Andira cuiabensis*, *Licania rigida*, *Diospyrus hispida*, *Erythroxylum testaceum*, *Virola sebifera*, *Stryphnodendron adstringens* e *Salacia elliptica*, foram amostradas com apenas dois indivíduos cada, ou 11,67% do total.

MARTINS (1993) considerou como espécies raras aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo. Nesse contexto, oito espécies amostradas no PEL foram enquadradas nessa categoria, sendo elas: *Bowdichia virgilioides*, *Callisthene major*, *Heteropteris anoptera*, *Heteropteris* sp., *Miconia ferruginata*, *Senna cana*, *Simarouba versicolor* e *Tapirira guianensis*, todas correspondendo a 13,33% do total de espécies amostradas, valor igual ao constatado por SILVA JÚNIOR (1984) no cerrado de Paraopeba, MG.

No cerrado ss da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal, SILVA JÚNIOR e FELFILI (1996) encontraram 16,43% de espécies raras. FELFILI et al. (1994), na APA Gama Cabeça de Veado, DF, encontraram 9,09% de espécies raras, enquanto no Parque Nacional de Brasília, DF, foi 10,71%, em Paracatu, MG, 34,42%, em Patrocínio, MG, 18,84% e em Silvânia,

Quadro 5 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no cerrado ss no PEL, Palmas, TO, ordenadas por valores decrescente de VI = valor de importância, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e VC = valor de importância

ESPÉCIES	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Myrcia sellowiana</i>	221	12,25	96	6,43	36,9350	15,64	27,89	34,32
Mortas	178	9,87	96	6,43	29,6060	12,54	22,40	28,83
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	210	11,64	94	6,29	20,6730	8,75	20,39	26,69
<i>Qualea parviflora</i>	150	8,31	84	5,62	23,8110	10,08	18,40	24,02
<i>Miconia albicans</i>	148	8,20	42	2,81	0,6918	2,93	11,13	13,94
<i>Davilla elliptica</i>	93	5,16	82	5,49	0,3299	1,40	6,55	12,04
<i>Byrsonima fagifolia</i>	63	3,49	74	4,95	0,5677	2,40	5,90	10,85
<i>Myrcia multiflora</i>	94	5,21	52	3,48	0,3328	1,41	6,62	10,10
<i>Pouteria</i> sp.	22	1,22	32	2,14	15,1440	6,41	7,63	9,77
<i>Parkia platycephala</i>	20	1,11	28	1,87	14,9660	6,34	7,45	9,32
<i>Byrsonima crassa</i>	48	2,66	58	3,88	0,4910	2,08	4,74	8,62
<i>Ocotea</i> sp.	22	1,22	28	1,87	0,8717	3,69	4,91	6,78
<i>Hancornia speciosa</i>	39	2,16	44	2,95	0,3358	1,42	3,58	6,53
<i>Vochysia</i> cf. <i>rufa</i>	34	1,88	42	2,81	0,4274	1,81	3,69	6,51
<i>Plathymenia reticulata</i>	29	1,61	48	3,21	0,3736	1,58	3,19	6,40
<i>Rourea induta</i>	48	2,66	48	3,21	0,1229	0,52	3,18	6,39
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	29	1,61	36	2,41	0,4748	2,01	3,62	6,03
<i>Erythroxylum suberosum</i>	41	2,27	50	3,35	0,0926	0,39	2,67	6,01
<i>Qualea grandiflora</i>	30	1,66	42	2,81	0,2151	0,91	2,57	5,38
<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	25	1,39	32	2,14	0,2791	1,18	2,57	4,71
<i>Lafoensia pacari</i>	24	1,33	36	2,41	0,1826	0,77	2,10	4,51
<i>Caryocar brasiliense</i>	13	0,72	22	1,47	0,5379	2,28	3,00	4,47
<i>Emmotum nitens</i>	8	0,44	10	0,67	0,7513	3,18	3,62	4,29
<i>Ouratea spectabilis</i>	22	1,22	28	1,87	0,0559	0,24	1,46	3,33
<i>Eriotheca gracilipes</i>	10	0,55	20	1,34	0,3000	1,27	1,82	3,16
<i>Mouriri pusa</i>	8	0,44	10	0,67	0,4131	1,75	2,19	2,86
<i>Mouriri elliptica</i>	9	0,50	12	0,80	0,3525	1,49	1,99	2,79
<i>Dimorphandra mollis</i>	14	0,78	24	1,61	0,0779	0,33	1,11	2,71
<i>Connarus suberosus</i>	12	0,67	24	1,61	0,0484	0,20	0,87	2,48
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	13	0,72	16	1,07	0,0952	0,40	1,12	2,19
<i>Anacardium humile</i>	11	0,61	20	1,34	0,0330	0,14	0,75	2,09
<i>Vatairea macrocarpa</i>	9	0,50	16	1,07	0,0516	0,22	0,72	1,79
<i>Xylopia aromatica</i>	12	0,67	10	0,67	0,0920	0,39	1,05	1,72
<i>Aspidosperma macrocarpa</i>	6	0,33	12	0,80	0,1380	0,58	0,92	1,72
<i>Mabea fistulifera</i>	11	0,61	10	0,67	0,0343	0,15	0,76	1,42
<i>Terminalia</i> sp.	6	0,33	4	0,27	0,1584	0,67	1,00	1,27
<i>Alibertia sessilis</i>	10	0,55	8	0,54	0,0262	0,11	0,67	1,20
<i>Kielmeyera coriacea</i>	6	0,33	12	0,80	0,0155	0,07	0,40	1,20
<i>Couepia grandiflora</i>	4	0,22	8	0,54	0,0424	0,18	0,40	0,94
<i>Erythroxylum pruinatum</i>	6	0,33	8	0,54	0,0108	0,05	0,38	0,91

Continua...

Quadro 5, Cont.

ESPÉCIES	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Dalbergia miscolobium</i>	4	0,22	8	0,54	0,0205	0,09	0,31	0,84
<i>Himathantus obovatus</i>	4	0,22	6	0,40	0,0472	0,20	0,42	0,82
<i>Erythroxylum squamatum</i>	7	0,39	4	0,27	0,0227	0,10	0,48	0,75
<i>Heteropteris byrsonimifolia</i>	3	0,17	6	0,40	0,0161	0,07	0,23	0,64
<i>Erythroxylum engleri</i>	3	0,17	6	0,40	0,0146	0,06	0,23	0,63
<i>Andira cuiabensis</i>	2	0,11	4	0,27	0,0577	0,24	0,36	0,62
<i>Miconia</i> sp.	3	0,17	6	0,40	0,0060	0,03	0,19	0,59
<i>Licania rigida</i>	2	0,11	4	0,27	0,0266	0,11	0,22	0,49
<i>Diospyrus hispida</i>	2	0,11	4	0,27	0,0249	0,11	0,22	0,48
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,06	2	0,13	0,0666	0,28	0,34	0,47
<i>Erythroxylum testaceum</i>	2	0,11	4	0,27	0,0220	0,09	0,20	0,47
<i>Virola sebifera</i>	2	0,11	2	0,13	0,0394	0,17	0,28	0,41
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	2	0,11	4	0,27	0,0045	0,02	0,13	0,40
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0,06	2	0,13	0,0448	0,19	0,24	0,38
<i>Heteropteris</i> sp.	1	0,06	2	0,13	0,0326	0,14	0,19	0,33
<i>Salacia elliptica</i>	2	0,11	2	0,13	0,0082	0,03	0,15	0,28
<i>Miconia ferruginata</i>	1	0,06	2	0,13	0,0134	0,06	0,11	0,25
<i>Heteropteris anoptera</i>	1	0,06	2	0,13	0,0082	0,03	0,09	0,22
<i>Callisthene major</i>	1	0,06	2	0,13	0,0018	0,01	0,06	0,20
<i>Senna cana</i>	1	0,06	2	0,13	0,0017	0,01	0,06	0,20
<i>Simarouba versicolor</i>	1	0,06	2	0,13	0,0010	0,00	0,06	0,19

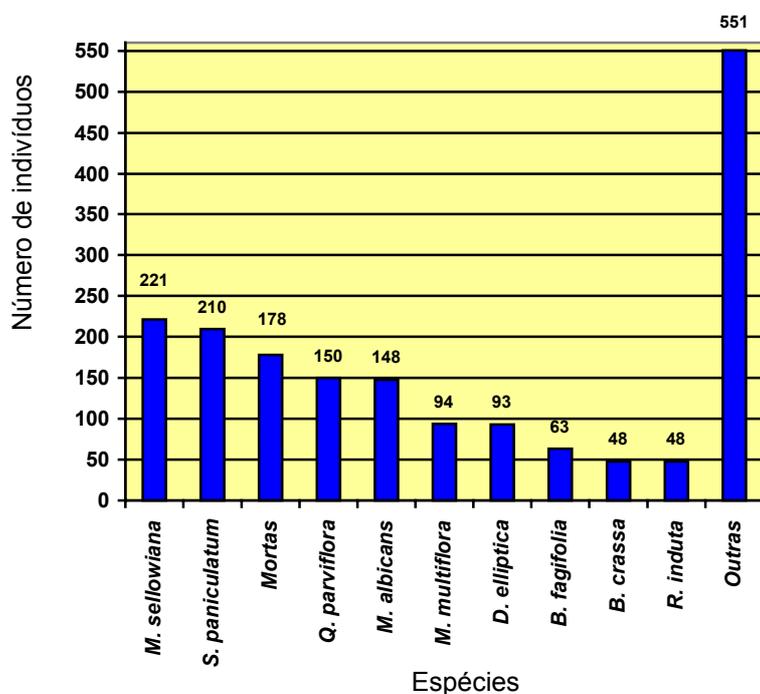


Figura 5 – Distribuição do número de indivíduos por espécies amostradas no PEL, Palmas, TO.

GO, 11,59%. Entretanto, esses autores relataram que algumas espécies se mostravam raras em uma área, ao passo que em outras se apresentavam como importantes, a exemplo de *Tabebuia caraiba*, que foi rara na APA Gama-Cabeça de Veado, DF, e importante em Silvânia, GO.

No Estado do Paraná, UHLMANN et al. (1998) encontraram, num cerrado ss, 12,12% de espécies raras. No Mato Grosso, GUARIM NETO et al. (1994) encontraram 19,23%.

Entre as oitos espécies que se comportaram como raras no PEL, algumas são representantes típicas de grande importância em formações florestais, como cerradão, floresta de galeria e mata seca, não tendo, desse modo, o cerrado como ambiente preferencial, o que pode justificar a sua baixa ocorrência no PEL. Por exemplo, em área de mata de galeria, em Paracatu, MG (FELFILI et al., 1994), *Tapirira guianensis* ocupou o primeiro lugar em número de indivíduos amostrados e o segundo lugar no Parque Nacional de Brasília, DF. Nesse mesmo estudo, verificou-se que, embora as espécies *Bowdichia virgilioides*, *Miconia ferruginata*, *Callisthene major* e *Simarouba versicolor* não tenham ocupado as primeiras posições em número de indivíduos, elas não se comportaram tampouco como espécies raras, mostrando que são, realmente, importantes em formações florestais.

Os trabalhos consultados evidenciaram que as espécies raras no cerrado ss não ultrapassavam, com raríssimas exceções, os 20%. Já nas florestas estacionais, esses valores ficavam acima dos 20%, como verificou MARTINS (1993) em várias localidades e formações florestais e, mais recentemente, ALMEIDA (1996), LOPES (1998) e PAULA (1999), entre outros.

Em relação ao valor de importância das espécies (Figura 6), observou-se que *Myrcia sellowiana* se destacou, obtendo, assim, o maior valor de importância. O segundo maior valor de importância foi ocupado pelo conjunto formado pelos indivíduos mortos.

As demais espécies que se destacaram pelos valores de importância foram, por ordem decrescente: *Sclerolobium paniculatum*, *Qualea parviflora*, *Miconia albicans*, *Davilla elliptica*, *Byrsonima fagifolia*, *Myrcia multiflora*, *Pouteria* sp. e *Parkia platycephala*.

Essas nove primeiras espécies que se destacaram em VI, somadas ao conjunto formado pelos indivíduos mortos, responderam por 59,63% do VI total.

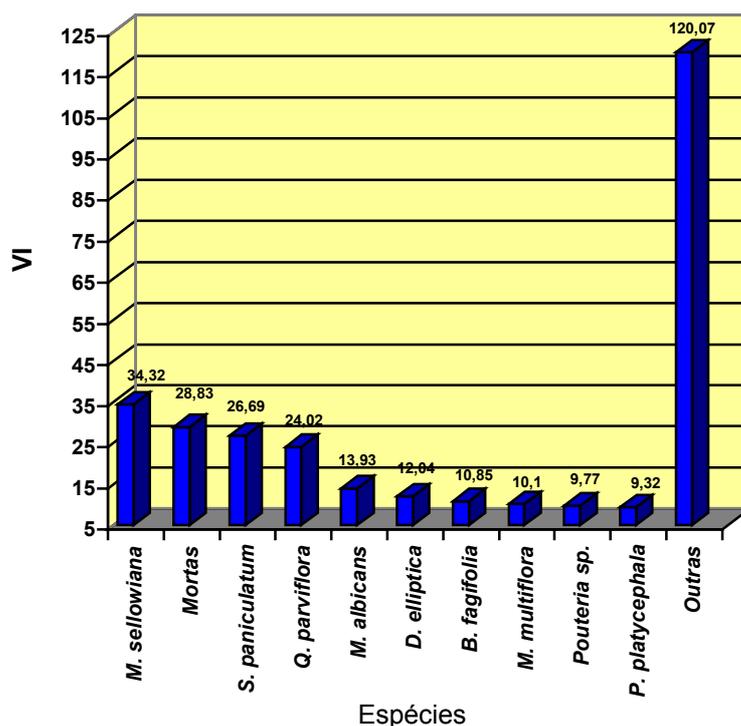


Figura 6 – Distribuição do valor de importância das espécies amostradas no PEL, Palmas, TO.

É importante ressaltar que os valores relacionados à área basal das espécies *Pouteria sp.* e *Parkia platycephala* foram decisivas para que elas se apresentassem entre as 10 mais importantes, uma vez que os valores de densidade relativa e frequência relativa foram baixos.

Foram encontradas 23 espécies (37,70%) com valor de VI inferior a 1,0. Em cerrado do município de Paraopeba, MG, SILVA JÚNIOR (1984) relatou que 41,33% das espécies amostradas tiveram VI menor que 1,0. No Distrito Federal, FELFILI e SILVA JÚNIOR (1992) encontraram valor de 21,31%. Na Chapada Pratinha, FELFILI et al. (1994) obtiveram os seguintes valores: 10,71% (Parque Nacional de Brasília, DF); 22,39% (APA Gama-Cabeça de Veado, DF); 23,19% (Patrocínio, MG; e Silvânia, GO); 24,66% (Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF); e 27,87% (Paracatu, MG). Segundo PIRES et al. (1999), na APA Cafuringa, DF, a ocorrência de espécies com valor de importância menor que 1,0 foi de 54,65% do total das espécies amostradas.

Na floresta mesófila, MARTINS (1993) registrou um valor de 52,17%, próximo do encontrado em florestas atlânticas por ALMEIDA (1996), que foi de 52,56%. SILVA e LEITÃO FILHO (1982), em um trecho de floresta atlântica ombrófila, registraram ocorrência de 55,28% do total amostrado que se enquadrava nessa categoria. Em Florestas Estacionais Semidecíduais, LOPES (1998) registrou 53,10% das espécies com VI inferior a 1,0, enquanto PAULA (1999) registrou o maior valor observado, ou seja, 62,76%. MARTINS (1993) ressaltou que esse grande número de espécies com baixos valores de VI (menor que 1,0) parece ser uma característica das florestas pluviais tropicais.

De acordo com o exposto, a não ser na área de Paraopeba, MG, e na área de APA Cafuringa, DF, os valores de VI nos cerrados pareceram indicar distribuição mais equilibrada entre as espécies do que as formações florestais.

3.4. Diagrama de perfil e análise fitofisionômica

No diagrama de perfil, retratado na Figura 7, observa-se que os indivíduos, em sua maioria, encontram-se distribuídos em alturas de até 5 m; entretanto, alguns ultrapassam esse valor.

Entre os indivíduos de maior porte, *Eriotheca gracilipes* (indivíduo 5) foi o que se destacou, com 13 m de altura, seguido de *Qualea parviflora* (indivíduo 4) com 7,5 m de altura e *Sclerolobium paniculatum* (indivíduo 10) com 6 m.

Observa-se, na Figura 7, que esse perfil retrata uma vegetação muito densa, mas, ainda assim, com descontinuidade no dossel. A camada herbáceo-arbustiva, não retratada aqui, mostrava-se muito compacta em quase toda a área analisada, exceto nos ambientes mais sombreados.

Analisando esse perfil, notou-se que a vegetação estudada se caracterizava como uma formação predominantemente densa, com indivíduos arbóreos de grande porte. A não ser pela ausência de um dossel contínuo e de um estrato herbáceo bem denso, a vegetação se assemelhava muito com a de um cerradão, onde as copas em alguns trechos chegam a se tocar; todavia, o mais comum é a descontinuidade entre as copas.

Merece destaque o comportamento de algumas espécies que perdem completamente as folhas (decíduas), assim permanecendo por algum tempo e, ainda no curso da estação seca, iniciando a emissão de novas folhas, como

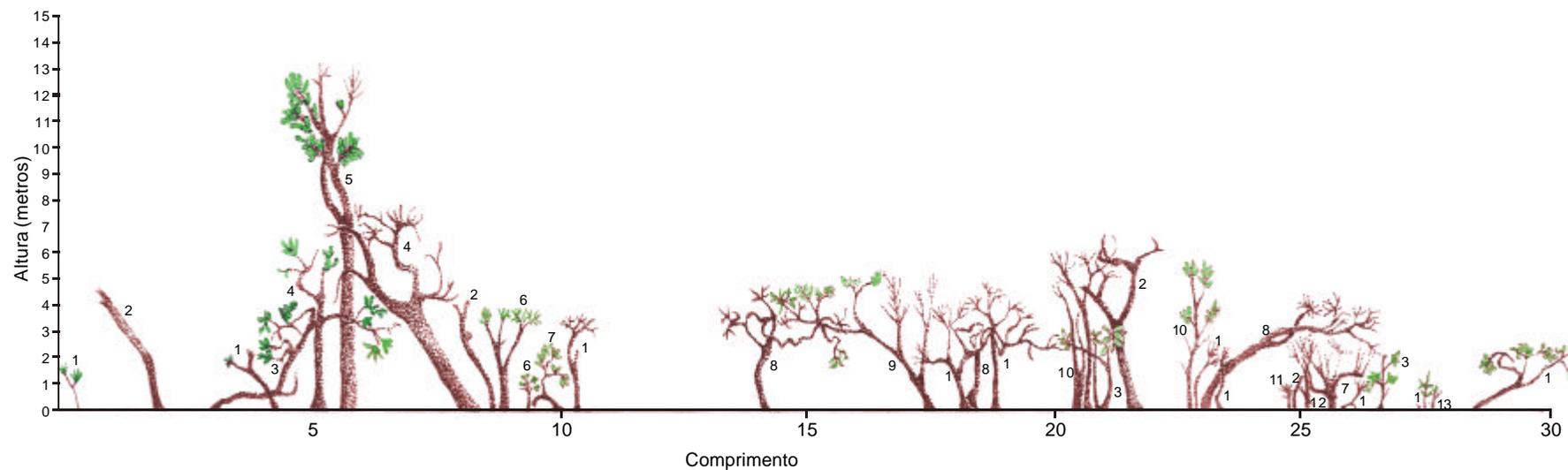


Figura 7 – Diagrama de perfil de um cerrado *stricto sensu* no PEL, Palmas, TO, retratado em setembro de 1999. Dimensões de 5 x 30 m, em que: 1 = *Myrcia multiflora*, 2 = Morta, 3 = *Myrcia sellowiana*, 4 = *Qualea parviflora*, 5 = *Erioteca gracilipes*, 6 = *Piptocarpha rotundifolia*, 7 = *Davilla elliptica*, 8 = *Byrsonima fagifolia*, 9 = *Hancornia speciosa*, 10 = *Sclerolobium paniculatum*, 11 = *Ouratea spectabilis*, 12 = *Byrsonima crassa* e 13 = *Hymenaea stigonocarpa*.

Parkia platycephala e *Plathymenia reticulata*. Em *Andira vermifuga*, a perda de folhas e a floração precedem a emissão de folhas, enquanto em *Diospyrus hispida* e *Pouteria* sp. se verificou que a floração e emissão de novas folhas se iniciam simultaneamente, tendo o pico de brotação de folhas e floração coincidindo com as primeiras chuvas, que ocorrem geralmente a partir de outubro.

Outras espécies, como *Alibertia sessilis*, *Anacardium humile*, *Andira laurifolia*, *Byrsonima crassa*, *Byrsonima subterranea*, *Hirtella ciliata*, *Mouriri pusa*, *Myrcia sellowiana*, *Ouratea spectabilis*, *Pterodon emarginatus*, *Rourea induta*, *Sclerolobium aureum*, *S. paniculatum* e *Tabebuia aurea*, tiveram pleno florescimento durante a estação seca.

Entre as espécies caducifólias, encontram-se: *Byrsonima fagifolia*, *Callisthene major*, *Diospyrus hispida*, *Erythroxylum* spp., *Hymenaea stigonocarpa*, *Parkia platycephala*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Plathymenia reticulata*, *Qualea parviflora* e *Tabebuia aurea*.

Pelo que se observou, a troca de folhas se processa anualmente e de forma gradual entre as diferentes espécies, não ficando, assim, um conjunto totalmente desfolhado, como fora verificado por RIZZINI (1997).

Quanto ao estrato herbáceo graminóide, durante os meses de estiagem, ele apresenta a parte aérea seca, imprimindo à paisagem uma cor pardacenta, bastando poucas chuvas para que esse estrato volte a exibir um verde intenso.

A Figura 8 (a e b) retrata o aspecto geral da vegetação em dois momentos distintos. Na foto a, mostra-se a vegetação ainda no curso da estação seca (mês de agosto), com algumas espécies arbóreas apresentando caducifolia, enquanto a foto b retrata o auge da estação chuvosa (mês de dezembro), com a vegetação já provida de folhas.

A análise de comportamento, caducifolia e floração da vegetação resumiu-se nas observações realizadas durante os trabalhos de campo, sendo, portanto, preliminares, o que indica a necessidade de estudos mais detalhados.



Figura 8 – Vista parcial da vegetação do PEL, Palmas, TO. a: aspecto geral da vegetação no período seco (mês de agosto) e b: aspecto geral da vegetação no período chuvoso (mês de dezembro).

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O Parque Estadual do Lajeado (PEL) está situado no compartimento de relevo denominado “Planalto Residual do Tocantins”, caracterizado por extensas chapadas de topo suavemente ondulado na região central do Estado do Tocantins, com altitude média de 500 m, podendo atingir até os 650 m.

Diante da escassez de estudos da vegetação e tendo em vista as profundas alterações antrópicas pela qual o cerrado tocantinense vem passando, o presente trabalho visou contribuir com o conhecimento da flora lenhosa do cerrado ss, no PEL, por meio do levantamento florístico e fitossociológico.

Utilizou-se o método de parcelas, sendo demarcadas 50 unidades amostrais de 10 x 20 m. Foram incluídos todos os indivíduos lenhosos com circunferência ao nível do solo (CAS) superior ou igual a 10 cm.

A composição da listagem florística foi retirada da amostragem fitossociológica, à qual foram acrescentadas coletas aleatórias realizadas no interior do parque.

Foram encontradas 79 espécies pertencentes a 60 gêneros e 33 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza em espécies foram: Leguminosae (16), Malpighiaceae e Melastomataceae (seis cada). Erythroxylaceae e Vochysiaceae (cinco cada), Apocynaceae, Chrysobalanaceae e Rubiaceae (três cada). Os gêneros mais ricos foram *Erythroxylum* (5), *Miconia* (4), *Andira* e *Heteropteris* (três cada).

A análise de similaridade florística da área do presente estudo em relação à de outras 14 áreas de cerrado ss de outros estados, considerando a presença ou ausência de espécies, indicou que o cerrado mais similar ao do PEL foi o de Cuiabá, MT, com 39,77%, enquanto no outro extremo se encontrou um cerrado de Alter-do-Chão, PA, com 17,98%. Acredita-se que entre os fatores que podem ter contribuído para essa baixa afinidade florística estão a distância geográfica entre o PEL e as demais áreas, associadas ao clima, à altitude, aos solos ou, mesmo, à influência dos tipos vegetacionais periféricos.

O resultado dessa análise comparativa entre as 14 áreas indicou que 16 espécies foram exclusivas do PEL: *Byrsonima fagifolia*, *Casearia arborea*, *Erythroxylum engleri*, *E. pruinatum*, *E. squamatum*, *E. testaceum*, *Heteropteris anoptera*, *Hirtella ciliata*, *Licania rigida*, *Mabea fistulifera*, *Miconia rubiginosa*, *Mouriri elliptica*, *M. pusa*, *Myrcia sellowiana*, *Senna cana* e *Simaba ferruginea*.

Em face dos baixos valores de similaridade florística entre o PEL e as demais áreas, aliados ao grande número de espécies exclusivas do parque, pôde-se inferir que o PEL possuía vegetação muito peculiar.

A composição florística evidenciou que essa flora recebe maior contribuição de elementos da flora hileiana do que de outras formações vegetais.

A composição florística do PEL, em relação à das demais áreas analisadas, ratificou a idéia de que não existe flora permanente no cerrado e sim uma flora característica em cada localidade.

O resultado da amostragem fitossociológica resultou em 1.804 indivíduos, dos quais 1.626 estavam vivos e 178 mortos em pé. Os 1.804 indivíduos amostrados foram representados por 60 espécies e 47 gêneros, pertencentes a 28 famílias, concluindo-se que o número de espécies amostradas no PEL foi de acordo com o encontrado em outras áreas de cerrado.

O valor da área basal de 23,62 m²/ha foi considerado elevado, quando comparado com valores encontrados em outros estudos de cerrado ss. Assim, considerando a área basal por hectare e o porte da vegetação, pode-se dizer que o trecho estudado no PEL assemelhava-se mais a um cerradão.

As famílias que apresentaram maiores Valores de Importância foram: Leguminosae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Dilleniaceae, Sapotaceae, Connaraceae e Apocynaceae, além do grupo formado pelos indivíduos mortos, que ocupou a quarta posição em VI.

A riqueza de espécies das famílias Leguminosae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae e Vochysiaceae e o Valor de Importância alcançado por Myrtaceae e Dilleniaceae confirmaram a grande contribuição dessas famílias para a flora do cerrado.

Vochysiaceae, família das mais características do cerrado, foi representado por quatro dos cinco gêneros ocorrentes no Brasil: *Callisthene*, *Qualea*, *Salvertia* e *Vochysia*.

Oito espécies se comportaram como raras, por ocorrerem na amostragem com apenas um indivíduo, sendo elas: *Bowdichia virgilioides*, *Callisthene major*, *Heteropteris anoptera*, *Heteropteris* sp., *Miconia ferruginata*, *Senna cana*, *Simarouba versicolor* e *Tapirira guianensis*.

Com relação ao Valor de Importância, as espécies que se destacaram foram: *Myrcia sellowiana*, *Sclerolobium paniculatum*, *Qualea parviflora*, *Miconia albicans*, *Davilla elliptica*, *Byrsonima fagifolia*, *Myrcia multiflora*, *Pouteria* sp. e *Parkia platycephala*. O conjunto formado pelos indivíduos mortos ocupou a segunda posição.

Os destaques de *D. elliptica*, *M. albicans*, *Q. parviflora* e *S. paniculatum* confirmaram a importância dessas espécies na constituição da flora do cerrado.

Myrcia sellowiana, a espécie mais importante no PEL, parece ter sua distribuição muito restrita, em face da baixa ocorrência em outros trabalhos analisados.

Das 60 espécies, 23 apresentaram valores de importância inferiores a 1. Entretanto, para formações florestais, os valores encontrados têm sido mais elevados, o que indica que, em cerrado ss, a distribuição dos valores de importância entre as espécies parece ser mais equilibrada do que em florestas.

O diagrama de perfil indicou que a área analisada se caracterizou como uma formação predominantemente densa, com indivíduos de grande porte para o cerrado, alcançando até 13 m (*Eriotheca gracilipes*), enquanto no estudo fitossociológico se registraram árvores de 15 m de altura (*Ocotea* sp.). A não ser pela ausência de um dossel contínuo e do estrato herbáceo muito

denso, o cerrado no trecho estudado assemelhava-se muito a um cerradão, onde as copas em alguns trechos chegavam a se tocar, todavia o que mais comumente se encontrou foi a descontinuidade entre elas.

Algumas espécies apresentaram comportamento de caducifolia, dentre as quais se encontravam *Byrsonima fagifolia*, *Callisthene major*, *Diospyrus hispida*, *Erythroxylum* spp., *Hymenaea stigonocarpa*, *Parkia platycephala*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Plathymenia reticulata*, *Qualea parviflora* e *Tabebuia aurea*.

Tendo em vista que o PEL possuía vegetação que representa diversas fitofisionomias, desde savânicas até florestais, sugere-se que sejam ampliadas suas dimensões, como forma de abranger maiores áreas a proteger de cada uma daquelas fitofisionomias, além da necessidade de adoção de medidas que visem controlar efetivamente as perturbações, como controle de incêndios e de retirada de madeira.

5. RECOMENDAÇÕES

Estudos têm projetado que até o ano 2000 cerca de 81,7 milhões de hectares de terra no cerrado seriam desbravadas (área equivalente à soma dos Estados da Bahia e de São Paulo). Desse total, 12,5 milhões de hectares seriam ocupados com lavouras, 56,9 milhões com pastagens cultivadas e 12,3 milhões de hectares ficariam sem uso. Esse total corresponde a 45,4% da superfície geográfica do cerrado (WWF, 1995).

Diante disso, a biodiversidade do cerrado estaria seriamente ameaçada, se não forem tomadas medidas urgentes, visando à contenção do avanço da utilização desordenada, a exemplo do que aconteceu com outros biomas.

Embora o cerrado constitua o segundo maior bioma do País, apenas 1% de sua área está protegida por unidades federais de conservação (PÁDUA, 1992).

Inserida na região central do Estado do Tocantins, a APA “Serra do Lajeado”, com 121.415 hectares, guarda testemunho de fisionomias tanto savânica como florestal, com alguns trechos ainda em bom estado de conservação. Além disso, MIRANDA (1992) constatou, nessa área, elevada riqueza específica da fauna, incluindo espécies consideradas como de rara ocorrência em outras regiões do Brasil, como o gavião-real (*Harpia harpyja*). Aliado a esses fatos, vale mencionar a rara beleza paisagística exibida pelo conjunto que compreende a Serra do Lajeado.

Dessa unidade fisiográfica, originam-se vários mananciais que cortam e abastecem a capital (Palmas). As florestas que protegem esses mananciais formam ecossistemas muito utilizados pela fauna para abrigo e reprodução, além de oferecerem abundante fonte de alimento.

De acordo com MIRANDA (1992), essa área desempenha papel fundamental na manutenção e preservação da fauna residente ou migratória (andorinhas, narcejas, maçaricos, marrecos etc.) que segue na rota norte-sul, pelo rio Tocantins. Desse modo, alterações ambientais nessa área podem interferir profundamente no equilíbrio ecológico, além de afetarem a qualidade de vida da população local.

Em relação aos incêndios, embora estes tenham merecido maior atenção, nos últimos anos, do órgão gestor do meio ambiente do estado, inclusive com a criação de brigadas contra queimadas, no ano de realização do presente trabalho foram testemunhados grandes incêndios, que, durante dias, destruíram grande parte da vegetação da APA.

No Estado do Tocantins, fatores como a expansão da monocultura, grandes áreas ocupadas por pastagens, as queimadas constantes, a construção de usinas hidrelétricas e a abertura de novas estradas, além da própria expansão urbana, constituem ameaça para a biodiversidade, a respeito da qual pouco se conhece.

Nesse sentido, é urgente o desenvolvimento de ações que visem à efetiva fiscalização da unidade de conservação, para preservar a diversidade biológica e as expressões culturais ali existentes, bem como a qualidade de vida da população. Diante disso, fazem-se aos órgãos competentes as seguintes recomendações:

- Ampliar os limites do Parque Estadual do Lajeado.
- Manter permanentemente equipes de fiscalização, de forma a coibir a caça, a pesca predatória e a retirada de madeira.
- Equipar e treinar as equipes de combate aos incêndios.
- Promover eventos com os posseiros que vivem dentro da unidade, bem como em relação aos moradores circunvizinhos à APA, com o intuito de orientá-los sobre a prática de queimadas e a respeito das conseqüências provocadas por elas quando realizadas sem controle.

- Orientar essas mesmas pessoas com relação às práticas agrícolas que possam ser utilizadas, visando, também, ao mínimo possível de alterações ambientais, especialmente o uso de pesticida, que contamina os mananciais.
- Coibir a abertura de novas estradas dentro da APA.
- Criar dentro da APA uma base de pesquisa para desenvolvimento de estudos multidisciplinares, que permitam melhor conhecer a biodiversidade e os meios físico, socioeconômico e arqueológico, dentre outros.

Nesse contexto, por estar situado em uma região ecotonal, entre a Amazônia e a caatinga, o Estado do Tocantins ocupa posição estratégica para implantação de Unidades de Conservação de Uso Indireto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D.S. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1996. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- ALMEIDA, D.S., SOUZA, A.L. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Rev. Árv.**, v.21, n.3, p.221-230, 1997.
- ALVIN, P.T. Teoria sobre a formação dos campos cerrados. **Rev. Bras. Geogr.**, v.16, n.4, 496-498, 1954.
- ALVIN, P.T. Repensando a teoria da formação dos campos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1996, Brasília, DF. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1996. p. 56-58.
- ARENS, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: FERRI, M.G. **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Edgard Blücher, EDUSP, 1963. p. 249-265.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto Radambrasil. Levantamento de recursos naturais. Folha SC.22 Tocantins**. Rio de Janeiro: 1981. 520p.
- BROWER, J.E., ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2nd ed. Iowa: Wm. C. Brown, 1984. 226p.
- CASTRO, A.A.J.F. **Comparação florístico-geográfico (Brasil) e fitossociologia (Piauí – São Paulo) de amostras de cerrado**. Campinas: UNICAMP, 1994. 520p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, 1994.

- CAVASSAN, O. **Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa em um hectare de cerrado no Parque Ecológico Municipal de Bauru (SP)**. Campinas: UNICAMP, 1990. 206p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, 1990.
- COUTINHO, L.M. O conceito do cerrado. **Revta. bras. bot.**, v.1, n.1, p. 17-23, 1978a.
- COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. I – A temperatura do solo durante as queimadas. **Revta. bras. bot.**, v.1, n.1, p. 93-96, 1978b.
- COUTINHO, L.M. As queimadas e seu papel ecológico. **Brasil Florestal**, v.10, n.44, p.7-23, 1980.
- COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. Nota sobre a ocorrência e datação de carvões encontrado no interior do solo sob Cerrado. **Revta. bras. bot.**, v.4, n.2, p.115-117, 1981
- COUTINHO, L.M., VUONO, Y.S, LOUSA, J.S Aspecto ecológico do fogo no cerrado. IV – a época da queimada e a produtividade primária líquida epigéia do estrato herbáceo subarbustivo. **Revta. bras. bot.**, v.5, n.1/2, p.37-41, 1982.
- COUTINHO, L.M. O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**. Volume especial (Eco-Brasil), p.131-138, maio, 1992.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2nd ed. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555p.
- VUONO, Y.S. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP)**. São Paulo: USP, 1985. 213p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, 1985.
- EITEN, G. Habitat flora of Fazenda Campininha, São Paulo, Brasil. In: FERRI, M.G. **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Edgard Blücher, EDUSP, 1963. p.155-202.
- EITEN, G. Formas fisionômicas do cerrado. **Revta. bras. bot.**, v.2, n.2, p.139-148, 1979.
- EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, 1983. 305p.
- EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M.N. (Coord.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UNB; SEMATEC, 1994. p.9-65.

- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C. Floristic composition, phytosociology, and comparison of cerrado and gallery forest at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: FURLEY, P.A., PROCTOR, J.A., RATTER, J.A. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall, 1992. p.393-416.
- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., MACHADO, J.W., WALTER, B.M.T., SILVA, P.E., HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF- Brasil. **Acta bot. bras.**, v.6, n.2, p. 27-46, 1993.
- FELFILI, M.J., HARIDASAN, M., MENDONÇA, R.C., FILGUEIRAS, T.S., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências**, v.12, n.4, p.75-166, 1994.
- FELFILI, M.J., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., NOGUEIRA, P.E., WALTER, B.M.T., FELFILI, M.C., SILVA, M.A., IMANA ENCINAS, J. Comparação do cerrado (*strictu sensu*) nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L.L., SAITO, T.H. (Eds.). CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3, Brasília, DF, 1996. **Anais...** Brasília: UNB, Departamento de Ecologia, 1997. p.6-11.
- FERNANDES, A., BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205p.
- FERRI, M.G. Contribuição ao conhecimento do estudo do cerrado e da caatinga. **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo**, v.195, n.12, p.1-170, 1955. (Série. Botânica).
- FERRI, M.G. **Ecologia: temas e problemas brasileiros**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1974. 188p.
- FERRI, M.G. **Vegetação brasileira**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP; 1980. 157p.
- FILGUEIRAS, T.S., PEREIRA, B.A.S. Flora. In: PINTO, M.N. (Coord.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UNB; SEMATEC, 1994. p.331-388.
- GIANNOTTI, E., LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística do cerrado da Estação Experimental de Itirapina (SP). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 8, Campinas. **Anais...** São Paulo: SBSP, 1992. p. 21-25.
- GIBBS, P. E., LEITÃO-FILHO, H. F., SHEPHERD, G.J. Floristic composition and community structure in area of cerrado in Brasil. **Flora**, v.1, n.173, p.433-49, 1983.
- GOODLAND, R.A. A physiognomic analysis of the "Cerrado" vegetation of Central Brazil. **Journal of Ecology**, v.59, n.1, p.411-419, 1971.

- GOODLAND R., FERRI, M.G. **Ecologia do cerrado**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979. 157p.
- GOTTSBERGER, I.S., EITEN G. A hectare of cerrado. I. General aspects of the trees and thick-stemmed shrubs. **Phyton**, v.27, n.1, p.55-91, 1987.
- GUARIM NETO, G., GUARIM, V.L.M.S., PRANCE, G.T. Structure and floristic composition of the trees na área of cerrado near Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Kew Bulletin**, v.49, n.3, p.499-509, 1994.
- GUEDES-BRUNI, R.R. **Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômica da Mata Atlântica no Rio de Janeiro**. São Paulo: USP, 1998. 206p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, 1998.
- HARIDASAN, M. Aluminum accumulation by some cerrado native species of Central Brazil. **Plant and Soil**, v.1, n.65, p.265-273, 1982.
- HARIDASAN, M., ARAÚJO, G. M. Aluminium-accumulating species in two forest communities in the cerrado region of Central Brasil. **Forest Ecology and Management**, v.1, n.24, p.15-26, 1988.
- HERINGER, E.P., BARROSO, G.M., RIZZO, J. A., RIZZINI, C.T. A flora do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4, 1976, Brasília. **Anais...** Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1977. p.211-232.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA–IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: 1992. 92p.
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1977. 777p.
- KERSHAW, K.A. **Quantitative and dynamic plant ecology**. 2nd ed. London: Edward Arnold, 1975. 271p.
- LOPES, W. P. **Florística e fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1998. 72p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2, 352p.
- MACEDO, J. Os solos da região do cerrado. In: AVAREZ, V.V.H., FONTES, L.E.F., FONTES, M.P.F. (Eds.). **Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS; UFV, 1996. p.135-167.

- MANTOVANI, L. E. Avaliação do meio físico da Reserva Ecológica da Serra do Lajeado, região de Palmas, Tocantins. In: MIRANDA, J.R., MANTOVANI, E., SANTOS R. Z., COUTINHO, A. C., MANGABEIRA, J. A. C. (Eds.). **Mapeamento ecológico da Reserva do Lajeado (TO)**. Campinas: EMBRAPA; NMA, 1992. p.1-25.
- MANTOVANI, W. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji-Guaçu, SP. **Acta . bot. bras.**, v.7, n.1, p.33-60, 1993.
- MARANGON, L.C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. São Carlos: UFSCAR, 1999. 135p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 1999.
- MARINHO, F. Biogeografia. In: DIAS, B. F. S. (Ed.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: PRONATURA; IBAMA, 1992. p.65-68.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993. 246p.
- MEIRA-NETO, J.A.A. **Composição florística e fitossociologia de fisionomias de vegetação de cerrado *sensu lato* da Estação Ecológica de Santa Bárbara (E.E.S.B.), município de Águas de Santa Bárbara, estado de São Paulo**. Campinas: UNICAMP, 1991. 105p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 1991.
- MEIRA NETO, J.A.A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreo e herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. Campinas: UNICAMP, 1997.152p. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Rev. Árv.**, v.21, n.3, p.337-344. 1997.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, M.J., WALTER, B.M.T., SILVA JUNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S.M. ALMEIDA, S.P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA; CPAC, 1998. p.287-556.
- MILESKI, E. **Aspecto da vegetação e do ecossistema da Ilha do Bananal. Mapa fitoecológico e indicadores de pressão antrópica**. Curitiba: Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE-PR), 1994. 104p.

- MIRANDA, I. Estrutura do estrato arbóreo do cerrado Amazônico em Alter-do-Chão, Pará, Brasil. **Revta. bras. bot.**, v.16,n.2, p.143-150, 1993. 1993.
- MIRANDA, E.E., BOGNOLA, I.A. **Zoneamento agroecológico do Estado do Tocantins** [on line]. EMPRESA BRASILEIRA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA/Monitoramento por Satélite. Disponível na internet via <http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/tocant/index.html>. Arquivo capturado em 30 de julho de 2000. 1999.
- MIRANDA, J.R. Cartografia dos habitats faunísticos e análise dos povoamentos de vertebrados da Reserva Ecológica da Serra do Lajeado. In: MIRANDA, J.R., MANTOVANI, E., SANTOS, R. Z., COUTINHO, A. C., MANGABEIRA, J. A. C. (Eds.). **Mapeamento Ecológico da Reserva do Lajeado (TO)**. Campinas: EMBRAPA; NMA, 1992. p. 40-66.
- MORI, S.A., SILVA, A.M., LISBOA, G., CORADIN, L. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus: CEPLAC, 1989. 104p.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- NASCIMENTO, M.T., SADDI, N. Structure and floristic composition in an area of cerrado in Cuiabá – MT, Brasil. **Revta. bras. bot.** , v,15, n.1,p.47-55, 1992.
- NIMER, E. Clima. In: DUARTE, A. C. (Coord.). **Geografia do Brasil: região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1988. p. 23-34.
- PÁDUA, M.T.J. Conservação *in situ*: Unidade de conservação. In: DIAS, B.F.S. (Coord.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA; IBAMA, 1992. p. 68-73.
- PAULA, A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea de numa Floresta Estacional em Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 87p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- PIRES, A., FELFILI, J.M., ABREU, A.R. Florística e fitossociologia do cerrado *stricto sensu* na APA de Cafuringa-DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v.4, n.1, p.5-20, 1999.
- RANZANI, G. Solos do cerrado. In: FERRI, M.G. **Simpósio sobre o cerrado**, São Paulo: Edgard Blücher, EDUSP, 1963. p.37-74.
- RATTER, J. A. **Notes on the vegetation of fazenda Água Limpa (Brasília – DF)**. Edinburgh: Royal Botanic Garden, 1980. 136p.

- RATTER, J. A. Notes on the vegetation of the Parque Nacional do Araguaia (Brazil). **Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh**, v.1, n.44, p.311-342, 1987.
- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON, R., RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v.53, n.2, p.153-180, 1996.
- RATTER, J.A., LEITÃO FILHO, H.F., ARGENT, G., GIBBS, P.E., SEMIR, J., SHEPHERD, G., TAMASHIRO, J. Floristic composition and community structure of a southern cerrado area in Brasil. **Notes Roy. Bot. Gard. Edinb**, v.45, n.1, p.137-151, 1988.
- RIBEIRO, J.F., SILVA, J.C.S., BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrados em Planaltina – DF. **Revta. bras. bot.**, v.8, n.1, p.131-142, 1985.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M. ALMEIDA, S.P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1998. p.87-166.
- RIBEIRO, J.F., SANO, S.M., MACÊDO, J., SILVA, J.A. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1985. 28p. (Boletim de Pesquisa 21).
- RIZZINI, C.T. A flora do cerrado: análise florística das savanas centrais. In: FERRI, M.G. **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Edgard Blucher; EDUSP, 1963. p.105-153.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos ecológicos sociológicos e florísticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Limitada, 1997. 747p.
- RIZZINI, C.T., COIMBRA-FILHO, A.F., HOUAISS, A. Cerrado. In: COUTO, R.G. **Ecosistemas brasileiros**. Rio de Janeiro: Index, 1988. p. 105-126.
- RIZZO, J.A. **Flora do Estado de Goiás: plano de coleção**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1981. v.1, p.1-35.
- ROSOT, N.C., MACHADO, S.A., FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1, 1982, Campos do Jordão, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s. Ed.], 1982. Pt.1 p.468-490.
- ROYAL BOTANIC GARDENS. **Index Kewensis on compact disc**. Oxford: Herbarium of the Royal Botanic Gardens Kew, 1993. 216p.

- SANTOS, E.R., LOLIS, S.F., FERREIRA, W.M., LEÃO, F.F. Análise fitossociológica de um trecho de cerrado (*sensu stricto*) na Reserva Biológica de Palmas, município de Palmas – TO. In: JORNADA ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4, 1997, Palmas, TO. **Resumos...** Palmas, TO: Universidade do Tocantins, 1997. p.28.
- SANTOS, R.Z., COUTINHO, A.C. **Caracterização do uso das terras e mapeamento da infra-estrutura básica na área de abrangência da Reserva Ecológica da Serra do Lajeado** (Mapeamento Ecológico da Reserva do Lajeado, TO). Campinas: EMBRAPA/NMA, 1992. 139p.
- SHEPHERD, G. H. **Fitopac 1. Manual do usuário**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996. 96p.
- SILVA, A.F., LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de trecho da Mata Atlântica de Encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revta. bras. bot.**, v.5, n.1/2, p. 43-52, 1982.
- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor augusto Ruschi, São José dos Campos, SP**. Campinas: UNICAMP, 1989. 163p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- SILVA, F.C.F. Vegetação. In: SILVA, F.C.F. **Geografia do Brasil: região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1988. p.107-122.
- SILVA, J.G. **Relação solo – vegetação como instrumento para manejo da vegetação do cerrado no Triângulo Mineiro. Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 135p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- SILVA JÚNIOR, M.C. **Composição florística e parâmetros fitossociológico do cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba-MG**. Viçosa, MG: UFV. 130p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- SILVA JUNIOR, M.C., FELFILI, J.M. **A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Brasília: SEMATEC, 1996. 43p.
- TOCANTINS. Lei 906, de 20 de maio de 1997. Cria a área de proteção ambiental – APA “Serra do Lajeado” e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, v.9, n. 599, p.7496-7497, 21 maio, 1997.
- TOCANTINS. Lei 679, de 23 de novembro de 1998. Declara de utilidade pública as áreas que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, v.10, n.744, p. 13791-13792, 23 nov. 1998.

- TOLEDO-FILHO, D.V. **Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no município de Luís Antônio (SP)**. Campinas: UNICAMP, 1984. 173p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 1984.
- TOLEDO FILHO, D.V., LEITÃO FILHO, H.F., SHEPHERD, G.J. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Mojim-Mirim (SP). **Rev. Inst. Flor.**, v.1, n.2, p.1-12, 1989.
- UHLMANN, A., GALVÃO, F., SILVA, S.M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de Savana (Cerrado) no sul do Brasil. **Acta. bot. bras.**, v.12, n.3, p.231-247, 1998.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA. **Subsídio à unidade de conservação na Serra do Lajeado, Tocantins**. Brasília: Jardim Botânico de Brasília, Fundação Natureza do Tocantins, 1994. 62p.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R., LIMA, J.C. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- WARMING, E., FERRI, M.G. **Lagoa Santa e a vegetação de cerrados brasileiros**. Belo horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1973. 386p.
- WWF – FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA. **De grão em grão o cerrado perde espaço. Cerrado – Impactos do processo de ocupação**. Brasília: PROCER, 1995. 66p.