

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais

Campus Umuarama – Bloco 2D, Sala 26 Uberlândia (MG) CEP: 38400-902
(034) 3218-2679 www.ib.ufu.br/mestrado.htm e-mail: ecologia@umuarama.ufu.br

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE
ARBÓREA EM DUAS ÁREAS DE CERRADO *SENSU STRICTO*, EM
UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS**

WENDER FALEIRO

2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

WENDER FALEIRO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE
ARBÓREA EM DUAS ÁREAS DE CERRADO *SENSU STRICTO*, EM
UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Orientador

Prof. Dr. Ivan Schiavini

UBERLÂNDIA
Fevereiro – 2007

WENDER FALEIRO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE
ARBÓREA EM DUAS ÁREAS DE CERRADO *SENSU STRICTO*, EM
UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Aprovada em 15 de fevereiro de 2007

Prof^ª Dra. Maria Inês Cruzeiro Moreno

UFG - *campus* Catalão

Prof^ª Dra. Ana Angélica Barbosa

UFU

Prof. Dr. Ivan Schiavini
UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
Fevereiro -2007

“O que vemos depende da maneira que observamos; podemos reconhecer padrões na natureza ao olharmos através de um telescópio ou microscópio!”

Colin Townsend, Michel Begon e John Harper, 2006.

Agradecimentos

Ao nosso Pai Celestial, pois sei que Ele me ama, e enquanto eu for humilde Ele ouvirá minhas orações e me ajudará a sobrepujar as dificuldades. E sei que quando consigo ter sucesso em alguma coisa, posso ter dificuldade de evitar arrogância, acreditando que o sucesso decorreu apenas de meu esforço, mas sempre que penso dessa forma, sinto que sou incapaz de fazer qualquer coisa bem feita...

Só então eu percebo que qualquer sucesso que eu tiver, não provém somente do meu mérito, mas porque Deus está me ajudando, presenteando-me a todo instante com a presença e apoio de pessoas maravilhosas:

Meus amáveis pais, que me ensinaram a dar os primeiros e temerosos vócos; guiaram-me e ensinaram-me que a "montanha" é grande e difícil de ser atravessada, porém nunca me deixaram desistir de conquistá-la. Que muito se sacrificaram e sacrificam por mim, sem nunca pedir ou cobrar nada em troca; nunca os esquecerei...

Ao professor Ivan, que com carinho e amizade, acolheu-me e ensinou-me bastante... sendo um degrau para que eu pudesse chegar à sabedoria. Meus sinceros agradecimentos.

Meus adoráveis irmãos e irmãs; à minha doce e amável esposa e aos meus amigos da Ecologia.

A Universidade Federal de Uberlândia e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais por terem possibilitado-me realizar e concluir meu Curso de Pós-Graduação.

ÍNDICE GERAL

Resumo	iii
Abstract	iv
Introdução	01
Material e Métodos	04
Resultados e Discussão	08
Considerações Finais	25
Bibliografia	26

ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1.** Famílias lenhosas com suas respectivas espécies e densidades, registradas em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó **10**
- Tabela 2.** Comparação da composição florística e densidade entre diferentes áreas de cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **11**
- Tabela 3.** Características fitossociológicas gerais de duas áreas de vegetação arbórea de cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **12**
- Tabela 4.** Parâmetros Fitossociológicos obtidos para as famílias lenhosas registradas em duas áreas de cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **13**
- Tabela 5.** Parâmetros Fitossociológicos obtidos para as espécies lenhosas registradas em duas áreas de cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **15**
- Tabela 6.** Distribuição dos tipos de brotação por espécies entre as duas áreas de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **25**

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização da RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) em Uberlândia; e das áreas de estudo com vegetação de cerrado *sensu stricto* **04**
- Figura 2.** Esquema dos tipos de rebrota **05**
- Figura 3.** Distribuição diamétrica dos indivíduos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **17**
- Figura 4.** Distribuição diamétrica das espécies com mais de 20 indivíduos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **17**
- Figura 5.** Espaço vertical ocupado pelas espécies lenhosas amostradas nas duas áreas de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **21**
- Figura 6.** Distribuição diamétrica dos indivíduos mortos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **22**
- Figura 7.** Comparação quanto aos padrões de brotação entre as duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.) **23**

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA EM DUAS ÁREAS DE CERRADO *SENSU STRICTO* EM UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS

Resumo (Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em duas áreas de cerrado *sensu stricto* em Uberlândia, Minas Gerais) O Cerrado ocupa aproximadamente 23% do território brasileiro e 70% do bioma correspondem a cerrado *sensu stricto*, sendo relevantes os estudos que buscam o entendimento da vegetação nessas áreas. Com o objetivo de analisar e comparar duas áreas de vegetação arbórea de cerrado *sensu stricto* que estão sujeitas a diferentes frequências de queimadas na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó, foram estudadas, em cada área, cinco parcelas (20×50 m) totalizando um hectare. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com perímetro a 30 cm do solo igual ou superior a 15 cm (inclusive os indivíduos mortos). Foram encontrados na área I 1.625 indivíduos, dos quais, 93 mortos em pé, distribuídos em 54 espécies, 39 gêneros e 28 famílias. Na área II foram registrados 839 indivíduos, 66 mortos, distribuídos em 43 espécies, 33 gêneros e 23 famílias. Totalizando em ambas as áreas (1 ha) 58 espécies. Dessas, 39 (67,24%) são comuns às duas áreas, 15 (25,86%) exclusivas da área I e 04 (6,90%) da área II. Os dados mostram que a maioria dos indivíduos concentra-se no estrato inferior a 3,5 m de altura, com algumas espécies emergentes, que chegam a 12 m. A área I apresentou 48,36% mais indivíduos que a área II, e a área II apresentou uma maior mortalidade (7,9 % do total de indivíduos) que a I (5,7%). Quanto à brotação, na área I apenas 4,25% dos indivíduos, distribuídos em 23 espécies, apresentaram rebrota; enquanto a área II 54% dos indivíduos, distribuídos em 38 espécies, tiveram rebrota. Os dados mostram que a proteção contra o fogo aumenta a densidade de indivíduos, a estrutura vertical e horizontal da comunidade, além de favorecer o estabelecimento de espécies sensíveis como *Ouratea hexasperma*, *Roupala montana*, *Caryocar brasiliense*, *Acosmium subelegans*, *Plenckia populnea*, *Diospyros hispida*, *Erythroxylum suberosum*, *Machaerium acutifolium* e *Eugenia puniceifolia* contribuem para o aumento da diversidade da comunidade. *Annona crassiflora*, *Eriotheca gracilipes*, *Dimorphandra mollis*, *Ouratea spectabilis*, *Pouteria ramiflora*, *Styrax ferrugineus* e *Qualea grandiflora* mostraram-se indiferentes à frequência de queimadas; enquanto *Aspidosperma tomentosum*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Erythroxylum tortuosum*, *Pterodon pubescens*, *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum* e *Vochysia rufa* são espécies mais resistentes às queimadas e parecem ser beneficiadas com esse distúrbio para se estabelecerem.

Palavras-chaves: Fitossociologia, Estrutura vertical, Rebrota, Fogo.

Abstract (Floristic composition and structure of tree community in two areas of cerrado *sensu stricto* in the Uberlândia, Minas Gerais) The cerrado covers about 23% of the Brazilian territory, and 70% of the cerrado area is *stricto sensu* physiognomy. To promote a better understanding of its physiognomic the cerrado study is of vital importance. With the objective to analyze and to compare two tree area of cerrado *sensu stricto* (brazilian's savanna) in the Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó had been studied, in each area, five parcels (20x50 m) totalizing one hectare of Cerrado *sensu stricto*, showing to all the individuals with perimeter the 30 cm of the ground equal or the top 15 cm (also the dead individuals). 1,625 individuals had been showed in area I, of which, 93 died in foot, creature distributed in 54 species, 39 sorts and 28 families. In area II 839 individuals, 66 died, creature distributed in 43 species, 33 sorts and 23 families. Totalizing in both the areas (1 ha) 58 species. Of these, 39 (67.24%) are common to the two areas, 15 (25.86%) exclusive ones of area I and 04 (6.90%) of area II. The data show that the majority of the individuals concentrates in the 3,5 m height, with some emergent species, that the 12 m. Area I presented 48.36% more individuals that area II, and area II presented a bigger mortality (7.9% of the total of individuals) that the I (5.7%). How much to the sprouts, in area I only 4.25% of the individuals they had presented sprouts again, distributed in 23 species; while area II 54% of the individuals, distributed in 38 species had had sprouts again. The data show that the protection against the fire increases the density of individuals, the vertical and horizontal structure of the community, beyond favoring the establishment of sensible species as *Ouratea hexasperma*, *Roupala montana*, *Caryocar brasiliense*, *Acosmium subelegans*, *Plenckia populnea*, *Diospyros hispida*, *Erythroxylum suberosum*,

Machaerium acutifolium and *Eugenia puniceifolia* what it contributes for the increase of the diversity of the community. *Annona crassiflora*, *Eriotheca gracilipes*, *Dimorphandra mollis*, *Ouratea spectabilis*, *Pouteria ramiflora*, *Styrax ferrugineus* and *Qualea grandiflora* had revealed indifferent to the frequency of forest fires; already *Aspidosperma tomentosum*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Erythroxylum tortuosum*, *Pterodon pubescens*, *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum* and *Vochysia rufa* are more resistant species to the forest fires and seem to benefit with this riot to be established.

Key-Words: Phytosociology, Vertical structure, Sprouts, Fire.

Introdução

O Cerrado está localizado no planalto central do Brasil e é o segundo maior domínio vegetacional do país em área, sendo superado apenas pela floresta Amazônica. Ocupava originalmente 200 milhões de hectares (23% do território brasileiro), estendendo-se por mais de 20 graus de latitude, com altitudes que variam entre 300 m e 1.600 m (Ribeiro & Walter 1998). Distribuí-se em áreas contínuas nos estados de Goiás, Tocantins e no Distrito Federal, partes dos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, oeste da Bahia e de Minas Gerais. Ocorre também em penínsulas ao norte, cobrindo o sul e o nordeste do Maranhão e o norte de Piauí; para oeste, com um filamento através de Rondônia e para o Sul como uma série de áreas isoladas cobrindo um quinto do estado de São Paulo, em pequenas Ilhas no Paraná e ocorre em áreas isoladas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima (Eiten 1994). No território brasileiro, portanto, as disjunções acontecem na Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Caatinga (Eiten 1994) e no Pantanal (Allem & Valls 1987). Fora do Brasil ocupa áreas na Bolívia e Paraguai, enquanto paisagens semelhantes são encontradas na Colômbia, Guiana, Suriname e Venezuela, recebendo outras denominações como Llanos (Ribeiro & Walter 1998).

O termo Cerrado designa uma vegetação de fisionomia e flora próprias, classificada dentro dos padrões de vegetação do mundo como savana (Eiten 1994). Muito rico floristicamente, sendo inclusive considerado como a flora mais rica entre as savanas mundiais (Klink 1996), o Cerrado destaca-se com relação à biodiversidade devido a sua grande extensão, sua heterogeneidade vegetal e por conter trechos das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Alho & Martins 1995; Klink 1996). O Cerrado contribui ainda com cerca de 5% da diversidade da fauna e flora e com cerca de 1/3 da biota brasileira (Alho & Martins 1995). A grande diversidade biológica do cerrado é reconhecida internacionalmente, estando entre as 25 áreas de *hotspots*, ou seja, aquelas prioritárias para a conservação da biodiversidade do planeta, por apresentar alta diversidade e grande quantidade de espécies endêmicas e estão ameaçadas no mais alto grau (MMA, 2002).

Mendonça *et al.* (1998) contabilizaram 6.429 espécies vasculares para a vegetação de Cerrado, dessas, 6.062 são angiospermas. Esses autores alertam que estes números ainda são modestos, devido ao reduzido número de coletas e amostragens em várias fisionomias e regiões do bioma. Em áreas de Cerrado *sensu stricto* ocorrem aproximadamente 230 a 250 espécies de plantas vasculares em 0,1 ha, riqueza quatro vezes maior que a vegetação mais rica dos Estados Unidos e três vezes maior que a média

de formações ocorrentes na África, conhecidas por sua riqueza florística (Silberbauer-Gottsberger & Eiten 1983).

Alguns dos problemas apontados para se determinar a real riqueza do Cerrado são a falta de levantamentos florísticos em muitas áreas (Mendonça *et al.* 1998) e problemas de identificação de espécies que muitos trabalhos apresentam, com espécies não identificadas ou com identificação dúbia (Castro *et al.* 1999). Além disso, o processo de degradação da vegetação original pode levar ao desaparecimento de muitas espécies. Estima-se que 50% da vegetação original já tenham sido convertidas em paisagens antropizadas (Alho & Martins 1995). Com a expansão da agricultura sobre o cerrado implica no desflorestamento de novas áreas, e com ele, muitas das informações sobre a diversidade podem estar sendo perdidas. Tal fato pode ser observado no Distrito Federal, onde 737 espécies registradas em herbário para esta região não foram coletadas em Unidades de Conservação (Proença *et al.* 2001).

O estudo da vegetação tem grande importância ecológica. No mundo, a vegetação é a representação mais evidente dos diferentes tipos de ecossistemas terrestres, é a base da cadeia trófica e serve como habitat para muitos organismos. A fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais que refere à origem, estrutura, classificação e relações com o meio (Felfili & Venturoli, 2000), busca reconhecer e definir diferentes tipos de vegetação e comunidade de plantas e relaciona espécies de plantas, distribuição e fatores de controle ambiental, utilizando análises quantitativas para a descrição (Kent & Coker 1992).

Há um grande esforço por parte dos ecólogos em compreender a coexistência de dois estratos distintos em áreas de savanas, um herbáceo e outro arbustivo-arbóreo. As variações ambientais têm importante papel na regulação da comunidade de plantas no espaço e no tempo. A coexistência de plantas num determinado local depende de variações temporais e espaciais no ambiente e, em caso de distúrbios, de ambos os fatores (Fowler 1988).

Em algumas áreas de savana, o aumento em precipitação e a redução da pastagem aumentam a densidade do estrato lenhoso, enquanto o fogo tem efeito inverso, favorecendo o estrato graminoso (Jeltsch *et al.* 1996). Em áreas onde o fogo é freqüente, uma progressiva redução da diversidade e simplificação da estrutura pode ocorrer, tornando a fisionomia gradualmente mais aberta (Hoffmann & Moreira 2002). A densidade do estrato arbóreo não seria determinada pela competição dos recursos ambientais, mas pela habilidade das espécies sobreviverem ao fogo e regenerarem (Durigan *et al.* 1994).

O fogo age como desbaste na vegetação lenhosa (Felfili 2000), enquanto a exclusão do fogo favorece o aumento em densidade e área basal do estrato lenhoso (Hoffman & Morreira 2002) e a imigração de espécies mais sensíveis para a área, como o observado em áreas de cerrado por Henriques & Hay (2002). A ausência de fogo também pode provocar mudanças estruturais, como observado por San Jose *et al.* (1991) em savana da Venezuela, com substituição da espécie dominante na área, por outra com maior sucesso reprodutivo na ausência do fogo. O fogo, também, pode ser fator de mortalidade

importante para plântulas no primeiro ano de vida (Hoffmann 1998) e limitar o crescimento populacional das espécies devido ao impacto no esforço reprodutivo em consequência da mortalidade da parte aérea, também conhecida como "*top kill*" (Hoffmann & Solbrig 2003).

A densidade de espécies lenhosas no cerrado *sensu stricto* varia em função de variações nas condições edáficas, como fertilidade (Silva *et al.* 2002), saturação por alumínio, pH, condições hídricas e profundidade do solo e pode ser afetada por distúrbios como o fogo ou corte (Ribeiro & Walter 1998). O fogo pode reduzir a biomassa vegetal e a serapilheira, alterando os fluxos de energia, nutrientes e água (Medina & Silva 1990). A sobrevivência de organismos ao fogo é determinada por suas características anatômicas, fisiológicas e comportamentais, além das características ambientais pós-fogo. As modificações em populações e comunidades dependerão fundamentalmente destas características individuais (Bond & Wilgen 1996).

A vegetação do Cerrado apresenta características que reforçam a idéia de estratégias adaptativas da vegetação ao fogo, como forte suberização do tronco e dos galhos, permitindo certo grau de isolamento térmico dos tecidos internos, mesmo em temperaturas elevadas (Rocha e Silva & Miranda 1996), ocorrência de frutos com capacidade de proteção das sementes (Landim & Hay 1995), proteção de gemas apicais de algumas espécies por meio de catáfilos (Coutinho 1990) e elevada capacidade de rebrota da copa, de rizomas, caule, raiz e outras estruturas subterrâneas (Coutinho 1990).

O cerrado *sensu stricto*, objeto de investigação do presente estudo, é a paisagem de maior abrangência geográfica do bioma, sendo a fisionomia que melhor caracteriza o bioma Cerrado e foi classificado por Eiten (1994) como "arvoredo de escrube e árvore". Caracteriza-se pela presença de estrato arbóreo e arbustivo bem definidos, com cobertura arbórea variando entre 10 a 60% (Eiten 1983). As árvores são baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações retorcidas e geralmente com evidências de queimada; comumente apresentam troncos com espessas cortiças (fendidas ou sulcadas) e folhas rígidas e coriáceas. Algumas espécies apresentam órgãos subterrâneos perenes, os xilopódios. (Ribeiro & Walter 1998).

Muitos trabalhos realizados em áreas de cerrado *sensu stricto* buscam descrever a estrutura da comunidade em termos quantitativos, como número de indivíduos e área basal da comunidade, densidade, frequência e dominância de cada espécie presente por unidade de área amostrada. A partir destes dados, classificam-se as espécies por ordem de importância na comunidade, em termos relativos. Trabalhos desta natureza têm contribuído muito para o conhecimento da riqueza, diversidade e composição florística do cerrado *sensu stricto* e para a caracterização da estrutura fisionômica nas diferentes áreas estudadas. Além disso, trabalhos fitossociológicos e fitogeográficos tem sido utilizados para comparar diferentes áreas, verificando grande diversidade biológicas nas áreas de cerrado, tanto localmente quanto entre áreas, em escala espacial, mostrando que a heterogeneidade ambiental é refletida em heterogeneidade florística e estrutural (Felfili 1994).

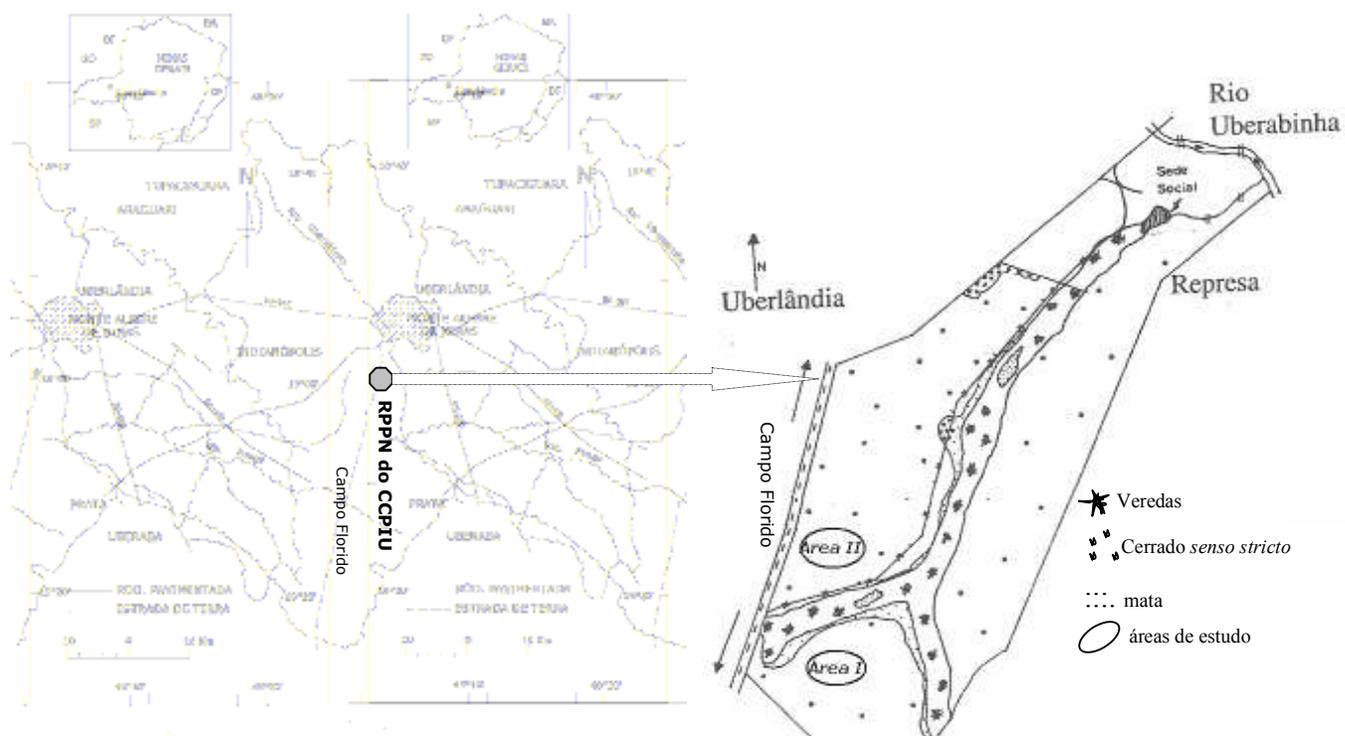
Estudos ecológicos em ambientes naturais são muito recentes na região do Triângulo Mineiro. Iniciaram em meados da década de 80, quando o maior esforço foi despendido na realização de inventários de espécies em formações naturais remanescentes. No município de Uberlândia, os estudos até recentemente realizados foram concentrados na área da Estação Ecológica do Panga (E.E.P.), unidade de conservação sob a administração da Universidade Federal de Uberlândia e na Reserva Particular do Patrimônio Nacional do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.).

Na Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó existem duas áreas de cerrado *sensu stricto*, e elas são geograficamente muito próximas separadas, apenas, por uma vereda (aproximadamente 300 m), porém, as áreas apresentam diferentes agentes de perturbação, principalmente, a frequência de queimadas. E com o objetivo de testar a hipótese que áreas próximas, porém, com diferentes níveis de perturbação apresentam diferenças na composição e estrutura florística, o presente trabalho comparou as duas áreas de cerrado *sensu stricto* utilizando levantamentos da composição florística e estrutural, para caracterizar o *status* atual da vegetação, além de identificar as estratégias de rebrota da vegetação sob diferentes frequências de queimadas.

Material e Métodos

Descrição da área

O estudo foi desenvolvido na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.), com 640 ha, localizada a 10 km do centro em Uberlândia, MG (18°55'23" S e 48°17'19" W). A área de cerrado apresenta o gradiente campo sujo e cerrado *sensu stricto* sendo essa a vegetação dominante na área e é atravessada por uma vereda de 127 ha que, a partir de 1992, foi averbada como Reserva Particular do Patrimônio Natural do C.C.P.I.U., onde ocorrem duas manchas de mata (*Figura 1*).



O clima da região apresenta duas estações bem definidas: seca e úmida, podendo apresentar tanto temperaturas acima de 35 °C, com geadas esporádicas no inverno. A precipitação anual e as médias diárias de temperatura oscilam, respectivamente, em torno de 1.550 mm e 22 °C (Nimer & Brandão 1989). O tipo de solo geralmente encontrado é o Latossolo Vermelho-Escuro, álico ou distrófico (Embrapa 1982).

A vegetação estudada compreende duas faixas de cerrado *sensu stricto* separadas por vereda. A área I (19°00'13" S 48°18'45") está menos exposta à ação de diferentes agentes de perturbação que podem afetar a composição florística e estrutural da comunidade: fogo (estação seca) e humana (pisoteamento e coleta de frutos e partes vegetativas). Nessa área, a última queimada ocorreu no ano de 2005 após, aproximadamente, dez anos sem queimadas. A área II (18°59'54''S 48°18'28''W) está mais exposta à ação humana e do fogo, queimadas anuais ocorreram de 1997 a 2005, tal fato se deve à facilidade de acesso na área, pois uma estrada margeia toda sua extensão. Existem registros por fotografias aéreas (IBC-Gerca, nº100.558 e 100559 de 24/04/1979 – Departamento de Geografia, UFU) de que há cerca de 25 anos atrás, as duas áreas serviam de pastagem natural para gado e a partir de 1980 a vegetação natural vem lentamente se recuperando (Appolinario & Schiavini 2002), mas com queimadas frequentes.

Amostragem da vegetação arbórea

A coleta de dados foi realizada de outubro de 2005 a julho de 2006. Em cada área foram alocadas, sistematicamente, cinco parcelas de 20 x 50 m conforme a metodologia proposta por Felfili & Silva Júnior (2001), totalizando um hectare de estudo. Optou-se pelo método de parcelas, pois, além de eficiente na caracterização de formações vegetais naturais (Curtis & McIntosh 1950), possibilita o inventário de diferentes estratos vegetais e o acompanhamento temporal de mudanças na composição e na estrutura da comunidade.

Todos os indivíduos lenhosos com circunferência mínima de 15 cm, inclusive os mortos, foram medidos à altura de 30 cm do solo (DAS30), identificados e marcados com placas de alumínio e, quando presente rebrota, elas foram classificadas nas seguintes categorias propostas por nós: *rebrota na base* até 5,0 cm de altura do solo; *rebrota mediana* acima dos 5,0 cm do solo e antes da primeira ramificação; *rebrota na copa* acima da primeira ramificação (*Figura 2*). Foram efetuadas coletas de material botânico para identificação e posterior incorporação na coleção do herbário da Universidade Federal de Uberlândia (HUFU).



Rebrota na base: até 5,0 cm de altura



Rebrota mediana: > 5,0 cm de altura



Rebrota na copa: acima das ramificações

Figura 2. Esquema dos tipos de rebrota.

Composição florística

As famílias e espécies amostradas foram organizadas, utilizando-se o sistema de classificação de Cronquist (1988). Optou-se por este sistema para facilitar a comparação com outros trabalhos. Os nomes dos táxons foram verificados com base em Mendonça *et al.* (1998) e no "site" www.mobot.org/w3t/search/vast.html (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2003). As famílias Fabaceae, Mimosaceae e Caesalpiniaceae foram mantidas como subfamílias de Leguminosae, de acordo com o sistema de classificação adotado.

Para a análise qualitativa da composição florística, foi organizada uma lista de espécies para cada área e estas foram comparadas quanto à similaridade pelo Coeficiente de Sørensen (Kent & Coker, 1992).

O Coeficiente de Sørensen (Ss) dá peso dois para as espécies comuns que ocorrem nas amostras analisadas e é dado pela fórmula:

$$Ss = \frac{2a}{a+b+c}$$

Onde:
a = número de espécies comuns as 2 áreas;
b = número de espécies exclusivas da área I
c = número de espécies exclusivas da área II

$$0 \leq Ss \leq 1$$

A diversidade para cada uma das áreas amostradas foi calculada pelo índice de diversidade de Shannon, que é sensível às espécies raras, e o índice de dominância de Simpson, que dá maior peso às espécies comuns, e para comparar a diversidade das duas áreas utilizou o Test-t. Os cálculos foram feitos pelas seguintes equações:

$$\text{Índice de Shannon (H')} = \sum (pi * \ln pi)$$

Onde:

pi é a estimativa da proporção de indivíduos (i) encontrados em cada espécie

$$pi = ni/N$$

ni = número de indivíduos de cada espécie i;

N = número total de indivíduos

ln = logaritmo da base neperiana (e)

Os valores para este índice variam de zero a valores positivos, normalmente estando entre 1,5 e 3,5 (Magurran 1988).

$$\text{Índice de Simpson (D)} = \sum \left[\frac{ni (ni-1)}{N (N-1)} \right]$$

Onde:

ni = número de indivíduos da espécie i;

N = número total de indivíduos

Os valores de D variam de zero a um, quando D aumenta, decresce a diversidade então a diversidade é dada por 1/D (Magurran 1988).

Para o índice de diversidade de Shannon, foi calculado o índice de equabilidade (E) de Pielou. Esse índice considera que a máxima diversidade de espécies (H_{\max}) é encontrada quando todas as espécies são igualmente abundantes, calculado pela fórmula:

$$\text{Equabilidade (E)} = H' / H_{\max} = H' / \ln S$$

Onde: S = número de espécies

Estrutura horizontal e vertical

Para comparar a estrutura horizontal e analisar estrutura fitossociológica das áreas, foram calculados, para cada área em separado, as características fitossociológicas de densidade, frequência e dominância, e o índice de valor de importância, cujas definições e fórmulas (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974; Kent & Coker, 1992) encontram-se a seguir:

Densidade Absoluta (DA): Número de indivíduos (n) de uma espécie na área:

$$DA = n / \text{área}$$

Densidade Relativa (DR): relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie pelo número total de indivíduos da área:

$$[(n/\text{área})/(N/\text{área})] \cdot 100$$

Onde:

n – número de indivíduos da espécie i

N – número total de indivíduos

Dominância Absoluta (DoA): área basal de uma espécie i na área ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$):

$$DoA = gi / \text{área}$$

Onde:

$$Gi = (\pi/a) \cdot d^2$$

d – diâmetro em centímetros

Dominância Relativa (DoR): Relação entre área basal total de uma determinada espécie i, com área basal total de todas as espécies amostradas, expressa em porcentagem:

$$DoR = [(gi / \text{área})/(G/\text{área})] \cdot 100$$

Onde:

$$G = \sum gi$$

Frequência Absoluta (FA): porcentagem de parcelas em que ocorre uma determinada espécie (P_i), em relação ao número total de parcelas (P):

$$FA = (P_i/P) \cdot 100$$

Frequência Relativa (FR): relação entre a frequência absoluta de uma espécie (FA_i) e o total da frequência absoluta de todas as espécies (F_a):

$$FR = (FA_i/FA) \cdot 100$$

Índice de Valor de Importância (IVI): reflete a importância ecológica de cada espécie na comunidade ou em um determinado local em função de valores relativos de densidade (DR), dominância (DoR) e frequência (FR):

$$IVI = DR + DoR + FR$$

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados utilizando-se o programa FITOPAC (Sheperd, 1994).

Os dados de diâmetro foram agrupados em intervalos de classe, utilizando-se o algoritmo de Sturges, pela fórmula A/k , onde A representa a amplitude entre o maior e menor valor e k representa o número de intervalos de classes, que consiste na fórmula de Spiegel (1976): $1 + 3,3 \times \log N$, onde N é o número de indivíduos amostrados. Para verificar o espaço vertical ocupado, cada espécie foi agrupada com suas alturas mínima, média e máxima.

Resultados e Discussão

Composição florística

Foram amostrados na área I 1.625 indivíduos arbóreos, dos quais, 93 mortos em pé, distribuídos em 54 espécies, 39 gêneros e 28 famílias. Na área II foram registrados 839 indivíduos, 66 mortos, distribuídos em 43 espécies, 33 gêneros e 23 famílias, totalizando em ambas as áreas (1 ha), 58 espécies. Dessas, 39 (67,24%) são comuns às duas áreas, 15 (25,86%) exclusivas da área I e quatro (6,9%) da área II. A relação de todas as espécies, com as respectivas famílias e a área de ocorrência, encontra-se na *Tabela 1*. O número de espécies registrado corrobora com a tendência da distribuição espacial das espécies em mosaico, com combinação inferior a 100 espécies apontada por Felgili *et al.* (1998) e Ratter *et al.* (2003).

O número de espécies pode variar em função da intensidade amostral, diâmetro de inclusão e altura do tronco onde é tomada a medida. Por exemplo, na área II do presente estudo, Apolinário & Schiavini (2002) utilizaram o método do ponto centrado quadrante em uma área de 1,71 ha e critério de inclusão de 10 cm de circunferência e encontraram 68 espécies arbóreas. Numa área em Corumbataí, SP, usando uma amostragem de 0,37 ha, e um diâmetro a partir de três cm, foram registradas 101 espécies (Marimon *et al.* 1998). Em áreas contíguas a outras formações de Cerrado, como cerradão, muitas espécies podem ocupar ambas fisionomias, como verificado em um cerrado *sensu stricto* de Uberlândia, MG por Costa & Araújo (2001), que registraram 76 espécies com intensidade amostral de 0.68 ha e inclusão com circunferência mínima de 15 cm. Também pode ocorrer em áreas de transição, como cerrado *sensu stricto* em região pré-amazônica estudado por Nogueira *et al.* (2001), que registraram 88 espécies na área.

A família Fabaceae foi a mais representativa, com sete espécies, seguida de Vochysiaceae com cinco, Caesalpiniaceae com quatro, e Apocynaceae, Erythroxylaceae e Malpighiaceae que apresentaram três espécies cada uma. Estas seis famílias contêm 43,1% das espécies presentes nas áreas. Numa área de cerrado *stricto sensu*, no DF, resultados semelhantes foram obtidos, as famílias Fabaceae e Vochysiaceae também foram as mais representativas, seguidas de Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae e Bignoniaceae, elas juntas possuem 46% das espécies encontradas na área (Libano 2004). Costa & Araújo 2001; Meira-Neto & Saporetti-Júnior 2002; Silva *et al.* 2002; Fidelis & Godoy 2003; Assunção & Felfili 2004; Teixeira *et al.* 2004; Borges & Shepherd 2005; Balduino *et al.* 2005 em levantamentos realizados no cerrado apontam a família Leguminosae, nesse trabalho subdividida em três famílias, como a mais diversificada, embora outras famílias também já tenham sido citadas nesta posição, como Rubiaceae e Myrtaceae.

Quinze famílias (51,72%), das 29 registradas, foram representadas por uma única espécie. Estes valores estão próximos ao encontrado em outros estudos para o estrato lenhoso do cerrado *sensu stricto*. No Mato Grosso, 41% das famílias possuíam apenas uma espécie (Nogueira *et al.* 2001); no Distrito Federal, 50% (Andrade *et al.* 2002) e 54% (Libano 2004); em São Paulo 47% (Batalha *et al.* 2001).

Dos 43 gêneros registrados, 31 (72,1%) são representados por uma única espécie. Entre os doze gêneros com mais de uma espécie, nove tem apenas duas, e os outros três - *Erythroxylum*, *Byrsonima*, *Qualea* - são os gêneros mais representados, com três espécies cada, o que indica que as áreas são muito diversas em gêneros. Baixo número de espécies congêneres foi observado também por Libano (2004) em cerrado *sensu stricto*, onde 81% dos gêneros são representados por apenas uma única espécie, e os gêneros mais representativos (com três espécies) foram os mesmos do presente estudo, inclusive oito das nove espécies.

A diversidade de espécies encontrada para ambas as áreas foi alta. Os índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade foram respectivamente para a área I 3,32; 0,83 e para a área II 3,05; 0,81. Apesar de muito próximos, estes valores foram significativamente diferentes pelo Teste-t, ao nível de 5% ($p < 0,05$). Tais valores foram semelhantes aos encontrados em outras áreas de cerrado *sensu stricto*, com o mesmo sistema de amostragem, como 15 áreas em diferentes regiões; Chapada dos veadeiros, Chapada Pratinha, e do Espigão Mestre do São Francisco (Felfili & Silva-Júnior 2001), Fazenda Água Limpa no DF (Libano 2004) e um cerrado denso da RECOR-IBGE (Andrade *et al.* 2002). Na mesma área de estudo, utilizando outra metodologia Appolinário & Schiavini (2002) encontraram H' igual a 3,4. Apesar da diferença significativa entre os valores encontrados para a área de estudo, estes valores ainda são muito próximos e se assemelham a outras áreas de cerrado, sendo considerados altos.

Tabela 1: Famílias lenhosas com suas respectivas espécies e densidades, registradas em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Δ número de indivíduos encontrados na área.

Família / Espécie	Δ Área I	Δ Área II
Apocynaceae		
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	7	-
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	58	70
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	4	-
Annonaceae		
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	23	24
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1	-
Araliaceae		
<i>Schefflera macrocarpa</i> D. C. Frodin	-	4
Asteraceae		
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	3	16
Bignoniaceae		
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	24	-
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Mo.	15	-
Bombacaceae		
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	21	25
Caryocaraceae		
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	50	16
Caesalpinhiaceae		
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	16	1
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	20	24
<i>Hymenaea Stigonocarpa</i> Mart.	-	1
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	24	11
Celastraceae		
<i>Plenckia populnea</i> Reiss	14	3
Chrysobalanaceae		
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	7	10
Connaraceae		
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	44	6
Ebenaceae		
<i>Diospyros hispida</i> A.D.C.	7	1
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	10	3
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	28	5
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	6	16
Fabaceae		
<i>Andira paniculata</i> Benth.	9	3
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	10	6
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	179	37
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	9	7
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	11	1
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	5	16
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	-	4
Loganiaceae		
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	2	1
Lythraceae		
<i>Lafoensia pacari</i> A.ST.-Hil.	9	-
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> H. B. & K.	10	3
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	44	-
<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	1	2
Melastomataceae		
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	6	-
<i>Miconia pohliana</i> Cong.	2	-
Mimosaceae		
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	6	14
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Martius	2	18
Moraceae		
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	3	-
Myrsinaceae		
<i>Myrsine guianensis</i> Kuntze	3	-
Myrtaceae		
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H. B. & K.) Berg	-	6
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	55	1
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	12	4
Nyctaginaceae		
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex Schimidt) Lund	1	-
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund	1	-
Ochnaceae		
<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill	163	8
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	140	152
Opiliaceae		
<i>Agonandra brasiliense</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	16	-
Proteaceae		
<i>Roupala montana</i> Aubl.	169	1
Sapotaceae		
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	96	76
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	19	11
Styracaceae		
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	28	25
Vochysiaceae		
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	9	9
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	24	11
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	89	41
<i>Salvertia convallariaeodora</i> St. Hil.	1	-
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	15	3
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	56	76

O índice de dominância de Simpson (D) foi de 0,052 para a área I e de 0,072 para a área II. Estes valores foram significativamente diferentes pelo Teste-t, ao nível de 5% ($p < 0,05$), onde a diversidade alfa foi elevada para a área I. A análise de similaridade de Sørensen (Ss) entre as áreas foi igual a 0,8 podendo ser considerada elevada. Em trabalhos realizados no cerrado *sensu stricto*, as análises da composição florística quanto à similaridade entre áreas têm mostrado homogeneidade em áreas de cerrado, dentro de um único Sistema de Terras, quando o solo e o relevo são homogêneos e as distâncias entre as áreas são pequenas (Felfili & Silva-Júnior, 1993) como no caso do presente estudo. Ratter *et al.* (2003) apontam uma alta similaridade florística entre os cerrados da Fazenda Água Limpa, DF e Uberlândia, MG (Ss = 0,84) sendo agrupadas no ‘Grupo A’ que consiste o Distrito Federal, parte de Goiás e o centro e sudoeste de Minas Gerais.

As duas áreas estudadas apresentam uma baixa riqueza de espécies e famílias, quando comparadas com outros estudos em cerrado *sensu stricto* (Tabela 2). Tal fato se deve a história de perturbação ou à menor área amostral utilizada, nesse estudo, para o levantamento de cada área (0,5 ha em cada). Por isso, é mais coerente comparar as áreas quanto à densidade (indivíduos/hectare), pois o tamanho amostral terá menor influência no resultado. As áreas de estudo apresentaram uma alta densidade, principalmente a I, que apresenta o dobro da densidade a II; mesmo assim, a área II apresenta densidade superior à média encontrada em outros estudos que utilizaram o mesmo critério de inserção de indivíduos amostrados, circunferência, à altura de aproximadamente 25 cm, maior ou igual 15 cm.

Tabela 2. Comparação da composição florística e densidade entre diferentes áreas de cerrado *sensu stricto*.

Local	Riqueza	Número de famílias	Densidade (ind/ha)	Indivíduos mortos %	Referência
Água Emendadas - DF•	72	31	1396	5,1	Felfili & Silva Jr 1993
Gama - DF•	67	32	1394	5,7	Felfili & Silva Jr 1993
Brasília - DF•	55	26	1036	8,7	Felfili <i>et al.</i> 1997
Brasília - DF•	52	29	552	10,0	Rossi <i>et al.</i> 1998
Faz. Água Limpa - DF•	61	30	958	-	Felfili & Silva Jr 1992
Fa. Água Limpa - DF•	61	31	110	-	Libano, 2004
Patrocínio Paulista - SP•	53	30	1703	8,8	Teixeira <i>et al.</i> 2004
Uberlândia - MG•	76	37	1066	-	Costa & Araújo, 2001
Uberlândia - MG•	54	28	3250	5,7	Presente estudo (área I)
Uberlândia - MG•	43	23	1678	7,0	Presente estudo (área II)

• inclusão 15 cm de circunferência

A área I apresentou 48,36% mais indivíduos que a área II. Porém, oito das dez espécies mais abundantes são semelhantes entre elas, diferindo *Ouratea hexasperma* que apresentou 163 indivíduos na área I e oito indivíduos na II, e *Roupala montana* que apresentou 109 indivíduos na área I e apenas um na área II (Tabela 1). Tal fato pode ser explicado pela maior intensidade de distúrbios ocorridos na área II, que podem estar influenciando a estabilidade do ambiente, como a hipótese geral proposta por Archer *et al.* (1996) para as savanas de que são relativamente estáveis, em termos de resiliência e resistência em relação a distúrbios como o fogo, seca e herbivoria. Na Tabela 1, verifica-se que outras espécies como *Tabebuia ochracea*, *Tabebuia aurea*, *Byrsonima crassa* são exclusivas da área I e que *Caryocar brasiliense*, *Acosmium subelegans*, *Plenckia populnea*, *Diospyros hispida*, *Erythroxylum suberosum*,

Machaerium acutifolium e *Eugenia punicifolia* possuem densidades bem superiores na área I em relação à área II, logo sugere-se que estas espécies são mais sensíveis a distúrbios, principalmente o fogo. Outras espécies como *Annona crassiflora*, *Eriotheca gracilipes*, *Dimorphandra mollis*, *Ouratea spectabilis*, *Pouteria ramiflora*, *Styrax ferrugineus* e *Qualea grandiflora* parecem indiferentes à frequência de queimadas, pois apresentaram em ambas as áreas densidades semelhantes; já *Aspidosperma tomentosum*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Erythroxylum tortuosum*, *Pterodon pubescens*, *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum* e *Vochysia rufa* são espécies mais resistentes às queimadas e parecem ser beneficiadas com esse distúrbio para se estabelecerem, haja vista que suas densidades são superiores na área II.

Estrutura Horizontal e Vertical

A Tabela 3 apresenta um resumo comparativo das características fitossociológicas das duas áreas de estudo.

Tabela 3. Características fitossociológicas gerais de duas áreas de vegetação arbórea de cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.).

Parâmetros	Área 1	Área 2
Área amostrada (ha)	0,5	0,5
Número de indivíduos	1.625	839
Densidade total	3.250	1.678
Área basal total (m ²)	9.425	4.368
Volume total (m ³)	36,2	14,97
Área basal por hectare	18,851	8,735
Frequência total	4.320	3.100
Diâmetro máximo (cm)	30,33	26,42
Diâmetro mínimo (cm)	4,8	4,8
Altura máxima (m)	8,5	12,5
Altura mínima (m)	0,43	0,6
Número de espécies (S)	54	43
Índice Shannon (H')	3,32	3,05
Equabilidade (J = H'/ln(S))	0,828	0,806
Índice Simpson (D)	0,052	0,072
Número de famílias	28	23
Índice Shannon para famílias	2,736	2,555

As características fitossociológicas das famílias presentes em cada área de estudo com seus respectivos valores de Índice de Valor de Importância (IVI) estão na Tabela 4. A família mais importante em IVI, na área I, foi Ochnaceae, com 12,9% do total, seguida por Vochysiaceae (10,4%), Fabaceae (10,3%) e Sapotaceae (6,9%) estas quatro famílias respondem a 40,5% do IVI total. As famílias Proteaceae, Caryocaraceae, Caesalpiniaceae, Apocynaceae, Myrtaceae, Malpighiaceae, Bignoniaceae, Annonaceae, Connaracea e Erythroxylaceae perfizeram 36% do IVI Outras quatorze famílias representam juntas 18,5% do valor total do IVI e os indivíduos mortos 5% do restante do IVI.

Na área II as quatro famílias mais importantes em IVI são iguais às da área I, diferindo apenas na ordem hierárquica, Vochysiaceae (14,1 %), Ochnaceae (13,8 %), Sapotaceae (9,5 %) e Fabaceae (7%), somam 44,4% do IVI total. Apocynaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Annonaceae, Styracaceae, Bombacaceae, Erythroxylaceae, Caryocaraceae, Asteraceae representaram 36,4% do IVI e outras dez

famílias perfizeram juntas 12,5% do IVI total, e os 6,7% restantes do IVI foram representados por indivíduos mortos.

As famílias que se destacaram em densidade na área I foram Ochnaceae (303 indivíduos/0,5 ha), Fabaceae (223 indivíduos/0,5 ha), Vochysiaceae (193 indivíduos/0,5 ha), Sapotaceae (115 indivíduos/0,5 ha), e Proteaceae (109 indivíduos/0,5 ha), totalizando 58,03% da densidade total de indivíduos. As famílias que se destacaram na área II foram as mesmas da área I, exceto Proteaceae, que apresentou apenas um indivíduo em 0,5 ha; Ochnaceae (160 indivíduos/0,5 ha), Vochysiaceae (140 indivíduos/0,5 ha), Sapotaceae (87 indivíduos/0,5 ha) Fabaceae (75 indivíduos/0,5 ha), totalizaram 55,06% da densidade total de indivíduos.

Tabela 4. Parâmetros Fitossociológicos obtidos para as famílias lenhosas registradas em duas áreas de cerrado sensu stricto na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Ni = número de indivíduos; Ne = número de espécies; D.R. = Densidade Relativa; DoR. = Dominância Relativa; F.R. = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

ÁREA I								ÁREA II							
Famílias	Ni	Ne	DR	DoR	FR	IVI	IVC	Famílias	Ni	Ne	DR	DoR	FR	IVI	IVC
Ochnaceae	303	2	18.65	16.02	4.13	38.80	34.66	Vochysiaceae	140	5	16.69	20.55	5.15	42.39	37.23
Vochysiaceae	193	5	11.88	15.16	4.13	31.16	27.03	Ochnaceae	160	2	19.07	17.04	5.15	41.26	36.11
Fabaceae	223	6	13.72	13.01	4.13	30.87	26.73	Sapotaceae	87	2	10.37	12.86	5.15	28.39	23.23
Sapotaceae	115	2		9.37	4.13	20.58	16.45	Fabaceae	75	8		6.86	5.15	20.95	15.80
Proteaceae	109	1		5.14	4.13	15.98	11.84	Mortos	66	1		7.03	5.15	20.05	14.90
Mortos	93	1		5.45	4.13	15.30	11.17	Apocynaceae	70	1		5.14	5.15	18.64	13.48
Caryocaraceae	50	1		5.57	4.13	12.78	8.65	Caesalpinaceae	36	3		5.24	5.15	14.68	9.53

Caesalpinaceae	60	3		4.48	4.13	12.30	8.17	Mimosaceae	32	2		4.58	5.15	13.55	8.39
Apocynaceae	69	3		3.66	4.13	12.03	7.90	Annonaceae	24	1		3.96	5.15	11.97	6.82
Myrtaceae	67	2		3.28	4.13	11.54	7.41	Styracaceae	25	1		3.33	5.15	11.46	6.30
Malpighiaceae	53	3		2.22	4.13	9.62	5.48	Bombacaceae	25	1		2.69	5.15	10.83	5.67
Bignoniaceae	39	3		2.29	4.13	8.82	4.69	Erythroxylaceae	24	3		2.14	5.15	10.15	5.00
Annonaceae	24	2		3.00	4.13	8.61	4.48	Caryocaraceae	16	1		1.96	5.15	9.02	3.87
Connaraceae	44	1	2.71	1.46	4.13	8.30	4.17	Asteraceae	16	1	1.91	1.77	5.15	8.84	3.68
Erythroxylaceae	44	3	2.71	1.37	4.13	8.21	4.07	Chrysobalanaceae	10	1	1.19	0.73	4.12	6.05	1.93
Bombacaceae	21	1	1.29	2.41	4.13	7.83	3.70	Moraceae	6	1	0.72	0.86	4.12	5.70	1.57
Styracaceae	29	2	1.78	1.63	4.13	7.54	3.41	Myrtaceae	6	2	0.72	0.57	4.12	5.41	1.29
Celastraceae	14	1	0.86	0.83	4.13	5.83	1.69	Malpighiaceae	5	2	0.60	0.39	4.12	5.10	0.98

Mimosaceae	15	2	0.92	0.74	3.31	4.97	1.66	Araliaceae	4	1	0.48	0.45	4.12	5.05	0.93
Opiliaceae	16	1	0.98	0.73	2.48	4.20	1.72	Connaraceae	6	1	0.72	0.43	3.09	4.24	1.14
Melastomataceae	8	2	0.49	0.39	3.31	4.19	0.89	Loganiaceae	1	1	0.12	0.61	1.03	1.76	0.73
Chrysobalanaceae	7	1	0.43	0.45	2.48	3.36	0.88	Proteaceae	1	1	0.12	0.51	1.03	1.66	0.63
Lythraceae	9	1	0.55	0.29	2.48	3.33	0.85	Celastraceae	3	1	0.36	0.24	1.03	1.63	0.60
Ebenaceae	7	1	0.43	0.27	2.48	3.18	0.70	Ebenaceae	1	1	0.12	0.07	1.03	1.22	0.19
Myrsinaceae	3	1	0.18	0.20	2.48	2.87	0.39								
Asteraceae	3	1	0.18	0.22	1.65	2.06	0.41								
Moraceae	3	1	0.18	0.13	1.65	1.97	0.32								
Loganiaceae	2	1	0.12	0.14	1.65	1.92	0.27								
Nyctaginaceae	2	2	0.12	0.08	1.65	1.85	0.20								
TOTAL	1625	56	100	100	100	300	200	TOTAL	839	44	100	100	100	300	200

O alto valor de importância das famílias Ochnaceae e Vochysiaceae nas duas áreas indica as espécies *Ouratea spectabilis*, área I e II; e *Ouratea hexasperma* na área I (Ochnaceae), e em ambas as áreas *Qualea parviflora* e *Vochysia rufa* (Vochysiaceae) como as principais responsáveis pelo valor do IVI.

Corroborando com os resultados do presente trabalho Libano (2004), Fidelis & Godoy (2003) e Apolinário & Schiavini (2002); verificaram que a família Ochnaceae mostraram maiores valores de DoR, DR, FR e conseqüentemente IVI, sendo representadas principalmente pelas espécies *Ouratea spectabilis* e *O. hexasperma*. Nascimento & Saddi (1992), Costa & Araújo (2001), Apolinário & Schiavini (2002), Andrade *et al.* (2002), Libano (2004) e Balduino *et al.* (2005) registraram Vochysiaceae como sendo a família mais importante. Tais observações dão suporte à hipótese de Ribeiro & Haridasan (1984), de que essa família é a mais importante em relação à biomassa aérea do cerrado *sensu stricto*.

Para Fabaceae, o IVI foi favorecido pela presença da espécie *Dalbergia miscolobium*, sendo a primeira espécie mais importante da área I e a sexta na área II. Essa única espécie corresponde a 85,3% (área I) e 68% (área II) da densidade de toda a família e é a mais rica, com oito espécies. Teixeira *et al.* (2004) em um levantamento de Cerrado *sensu stricto* no município de Patrocínio Paulista (SP) amostraram *Dalbergia miscolobium* em segundo lugar em IVI, sendo responsável por mais da metade (59%) dos indivíduos representados nessa família. Araújo *et al.* (1999) em Franca (SP), amostraram *Dalbergia miscolobium* em terceiro lugar de IVI (19,08). Apolinário & Schiavini (2002) na segunda área de estudo do presente trabalho, *D. miscolobium* foi a sexta espécie em IVI (10,1). Sapotaceae é representada principalmente por *Pouteria ramiflora*, a quinta espécie mais importante da área I e a segunda da área II.

Para o cerrado *sensu stricto*, a família Vochysiaceae e as Leguminosas (Fabaceae, Caesalpiniaceae e Mimosaceae) são de ampla distribuição, sendo apontadas entre as principais famílias de ocorrência em diversos levantamentos (Ratter 1986; Ratter & Dargie 1992; Felfili & Silva-Júnior 1993; Ratter *et al.* 1996; Mendonça *et al.* 1998; Costa & Araújo 2001; Andrade *et al.* 2002; Silva *et al.* 2002; Apolinário & Schiavini, 2002; Ratter *et al.* 2003; Assunção & Felfili 2004; Fidelis & Godoy 2003; Teixeira *et al.* 2004; Balduino *et al.* 2005). Vochysiaceae é uma família típica e importante inclusive nas matas de galeria (Felfili 1994). Muitas espécies de Vochysiaceae são típicas alumínio-acumuladoras e isso lhes proporciona uma vantagem competitiva para crescer com sucesso nos solos

ácidos dos Cerrados, ricos em alumínio (Felfili & Silva Jr. 1993). Martins (1993) afirmou que o predomínio de Leguminosae pode estar relacionado à presença de nódulos radiculares, que funcionam como mecanismo de retenção e transferência de nutrientes (nitrogênio) no ecossistema.

Desta forma, pode-se afirmar que as famílias Vochysiaceae e Leguminosae são de extrema importância, não só na estrutura da vegetação dos cerrados, como também na de florestas e matas, sendo a preservação desta fundamental para a dinâmica populacional destas comunidades.

Os indivíduos mortos são classificados como uma só família, embora não tenham sido identificados. Para o cerrado, parece haver consenso, com relação ao grande número de árvores ou arbustos mortos em pé, quase o dobro do que se observa nas áreas de floresta estacional semidecidual (Giannotti & Leitão-Filho, 1992). Valores de IVI, semelhantes aos do presente trabalho, 93 indivíduos com IVI de 15,3 na área I e 66 e IVI de 20,05 na área II, foram encontrados por Araújo *et al.* (1999) em Franca, SP e em Patrocínio Paulista, SP por Teixeira *et al.* (2004).

As características fitossociológicas obtidas para as espécies arbóreas (Tabela 5) apontam as dez espécies mais abundantes em ordem decrescente: **área I** - *Dalbergia miscolobium*, *Ouratea spectabilis*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea parviflora*, *Pouteria ramiflora*, *Roupala montana*, *Caryocar brasiliense*, *Vochysia rufa*, *Aspidosperma tomentosum*, *Eugenia puniceifolia*- essas espécies somam 995 indivíduos (61,2% do total amostrado); **área II** - *Ouratea spectabilis*, *Pouteria ramiflora*, *Vochysia rufa*, *Qualea parviflora*, *Aspidosperma tomentosum*, *Dalbergia miscolobium*, *Annona crassiflora*, *Styrax ferrugineus*, *Eriotheca gracilipes*, *Dimorphandra mollis* - somam 616 indivíduos (73,4% do total amostrado).

Tabela 5. Parâmetros Fitossociológicos obtidos para as espécies lenhosas registradas em duas áreas de cerrado sensu stricto na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Ni = número de indivíduos; P = número de parcelas; D.R. = Densidade Relativa; DoR. = Dominância Relativa; F.R. = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.

ÁREA I						ÁREA II					
Espécies	Ni	DR	DoR	FR	IVI	Espécies	Ni	DR	DoR	FR	IVI
1 <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	179	11.02	9.48	2.31	22.81	1 <i>Ouratea spectabilis</i> Engl.	152	18.12	16.57	3.23	37.91
2 <i>Ouratea spectabilis</i> Engl.	140	8.62	10.65	2.31	21.58	2 <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	76	9.06	10.45	3.23	22.73
3 <i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill	163	10.03	5.37	2.31	17.72	3 <i>Vochysia rufa</i> Mart.	76	9.06	8.99	3.23	21.28
							66	7.87	7.03	3.23	18.12
4 <i>Qualea parviflora</i> Mart.	89		7.95	2.31	15.74	4 Mortos					
							41	4.89	8.66	3.23	16.78
5 <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	96		6.89	2.31	15.11	5 <i>Qualea parviflora</i> Mart.					

					70	8.34	5.14	3.23	16.71
6 <i>Roupala montana</i> Aubl.	109	5.14	2.31	14.16	6 <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.				
					37	4.41	3.11	3.23	10.75
7 <i>Mortos</i>	93	5.45	2.31	13.49	7 <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.				
					24	2.86	3.96	3.23	10.05
8 <i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.	50	5.57	2.31	10.96	8 <i>Annona crassiflora</i> Mart.				
					25	2.98	3.33	3.23	9.53
9 <i>Vochysia rufa</i> Mart.	56	3.92	2.31	9.68	9 <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.				
					25	2.98	2.69	3.23	8.90
10 <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	58	2.54	2.31	8.42	10 <i>Eriotheca gracilipes</i> A.Robyns				
					24	2.86	2.61	3.23	8.70
11 <i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	55	2.68	2.31	8.38	11 <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.				
					18	2.15	2.71	3.23	8.08
12 <i>Annona crassiflora</i> Mart.	23	2.98	2.31	6.71	12 <i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.				

Vinte e nove espécies na área I, e dezesseis na área II foram encontradas em todas as cinco parcelas. Cinco espécies (área I) e sete (área II) apareceram em apenas uma das parcelas e a maioria delas foram representadas por apenas um indivíduo, exceto *Plenckia populnea* (área II), que teve três indivíduos.

Quinze espécies, na área I, apresentaram IVI menores que 10% do valor de IVI máximo encontrado (22,8), e dezenove na área II (37,9 maior IVI). Portanto estas áreas caracterizam se pela existência de muitas espécies dominantes, principalmente na área I. Na área II três espécies que apresentam maior IVI, representam 27,3% do total e *Ouratea spectabilis*, a espécie com maior IVI (37,91), corresponde por 12,6%.

A *Figura 3* mostra a distribuição de classes de diâmetro dos indivíduos das duas áreas, estando a maioria dos indivíduos (76,9% na área I e 68,5% na área II) concentradas nas duas primeiras classes (4,8 | 9,9 cm; 4,8 | 8,94 cm, respectivamente). De acordo com Silva-Júnior & Silva (1988), maior número de indivíduos nas classes inferiores pode indicar que a maioria das populações estaria na fase inicial do estabelecimento. Mas devemos ressaltar que, quando se trata de cerrado, devemos lembrar que algumas espécies apresentam menor porte, mesmo em idade adulta e por esta ser sua potencialidade genética. Um exemplo bem característico foi encontrado na área I do presente estudo, para *Ouratea hexasperma* (*Figura 4*), espécie com maior número de indivíduos, onde 80,98% de seus indivíduos não ultrapassam 7,3cm de circunferência, e a altura média da espécie foi de 1,5 m e a máxima 2,2 m.

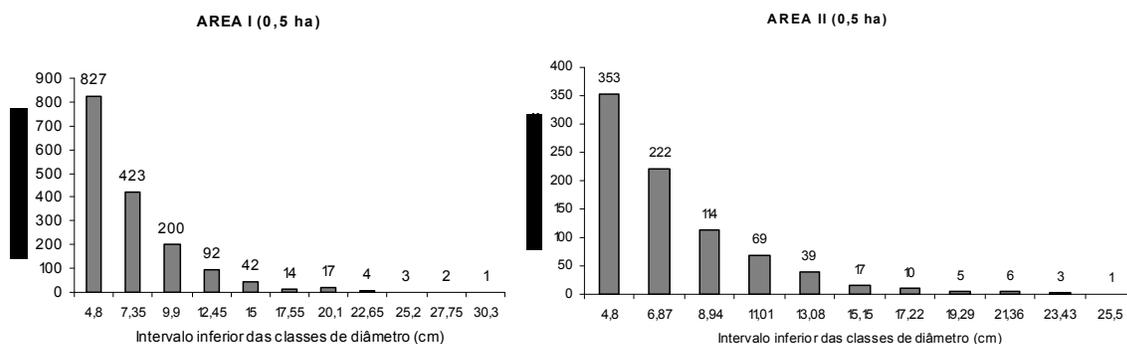


Figura 3. Distribuição diamétrica dos indivíduos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Classes fixas na Área I de 2,55cm e na II de 2,67.

Analisando a *Figura 4* verifica-se que a maioria das espécies apresentaram estruturas de tamanho variáveis, ajustadas à curva logarítmica negativa, caracterizada como ‘J’ invertido, exceto *Annona crassiflora* em ambas as áreas, e *Sclerolobium paniculatum*, *Dimorphandra mollis* na área II. Essas estruturas semelhantes a um ‘J’ invertido, indicam que as populações são estáveis e auto-regenerativas; pois, em uma situação de equilíbrio, o esperado é que se tenha um grande número de indivíduos jovens e, à medida que se vai chegando às classes de indivíduos mais velhos, este número diminui.

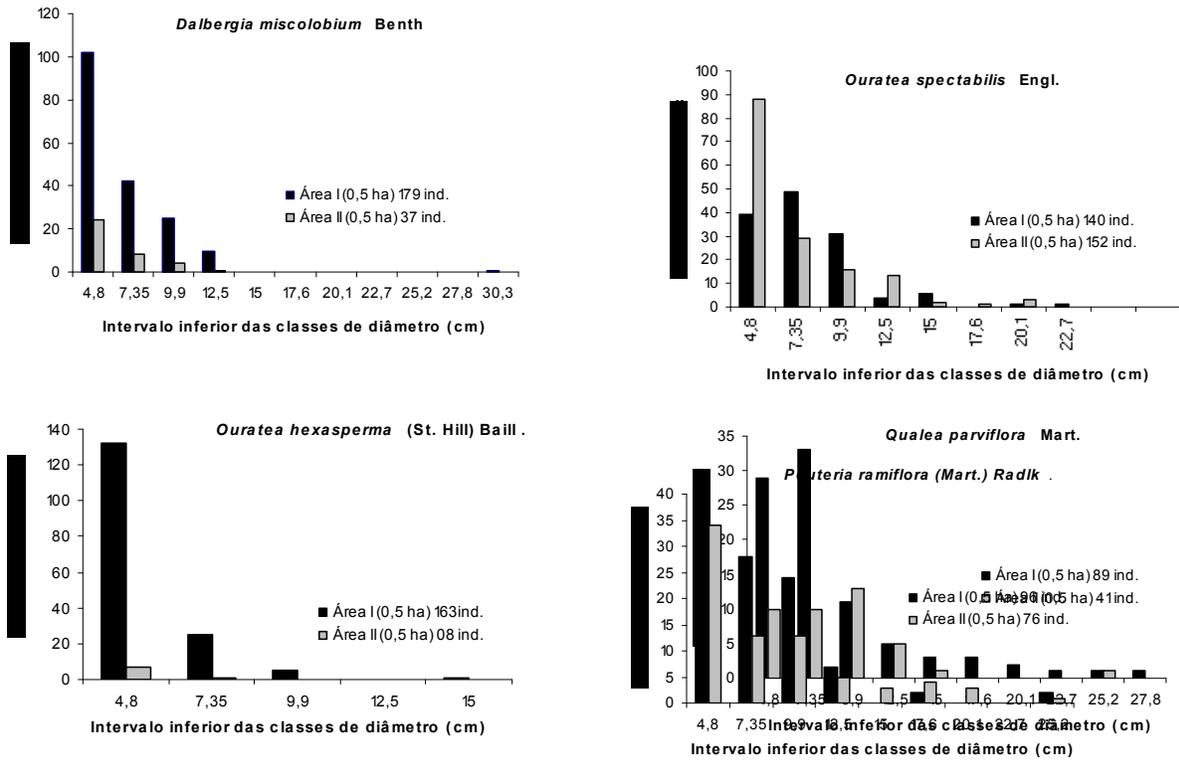
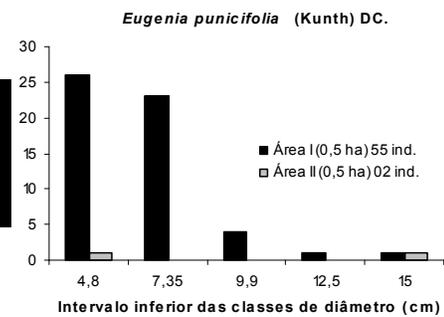
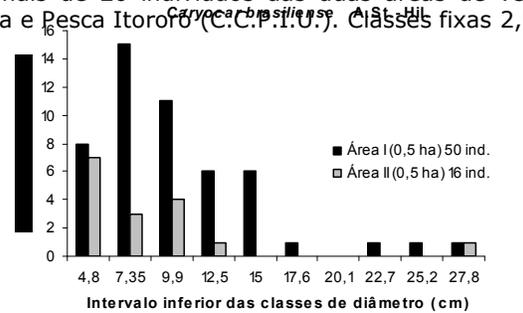


Figura 4. Distribuição diamétrica das espécies com mais de 20 indivíduos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Classes fixas 2,55cm.



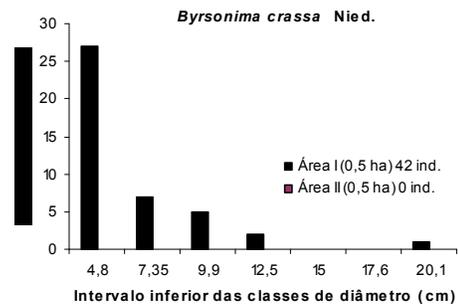
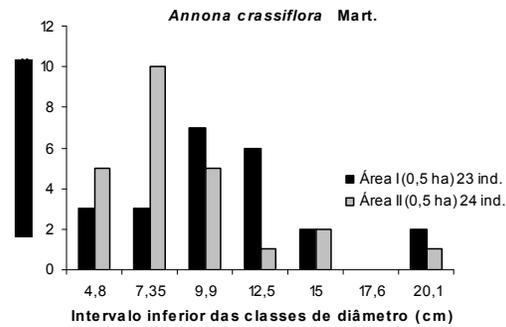
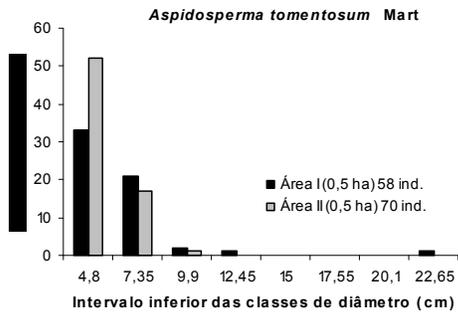
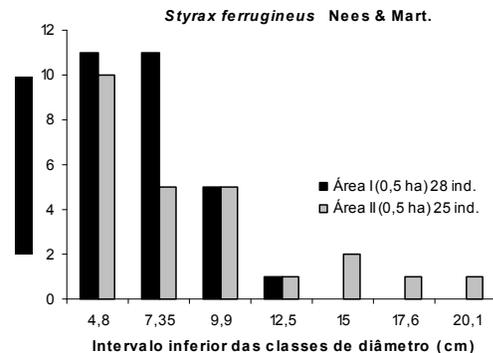
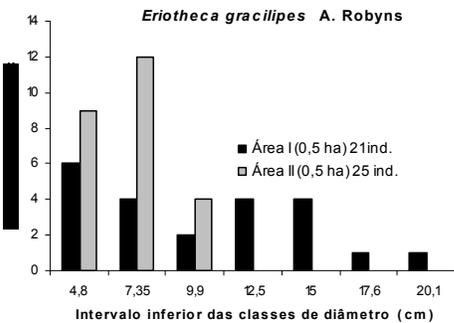
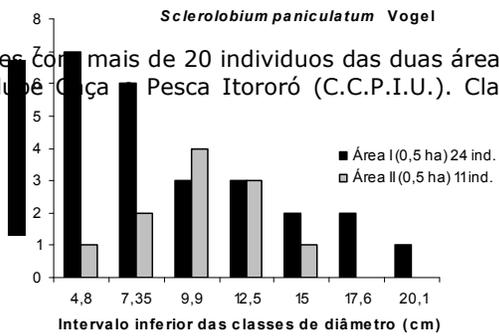
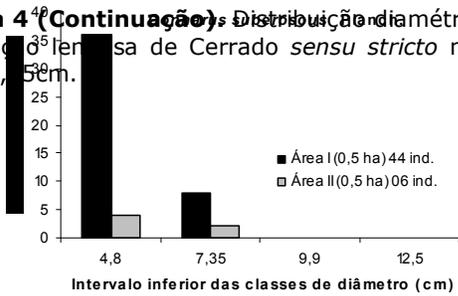


Figura 4 (Continuação). Distribuição diamétrica das espécies com mais de 20 indivíduos das duas áreas de vegetação remanescente de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube de Pesca Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Classes fixas 2,5 cm.



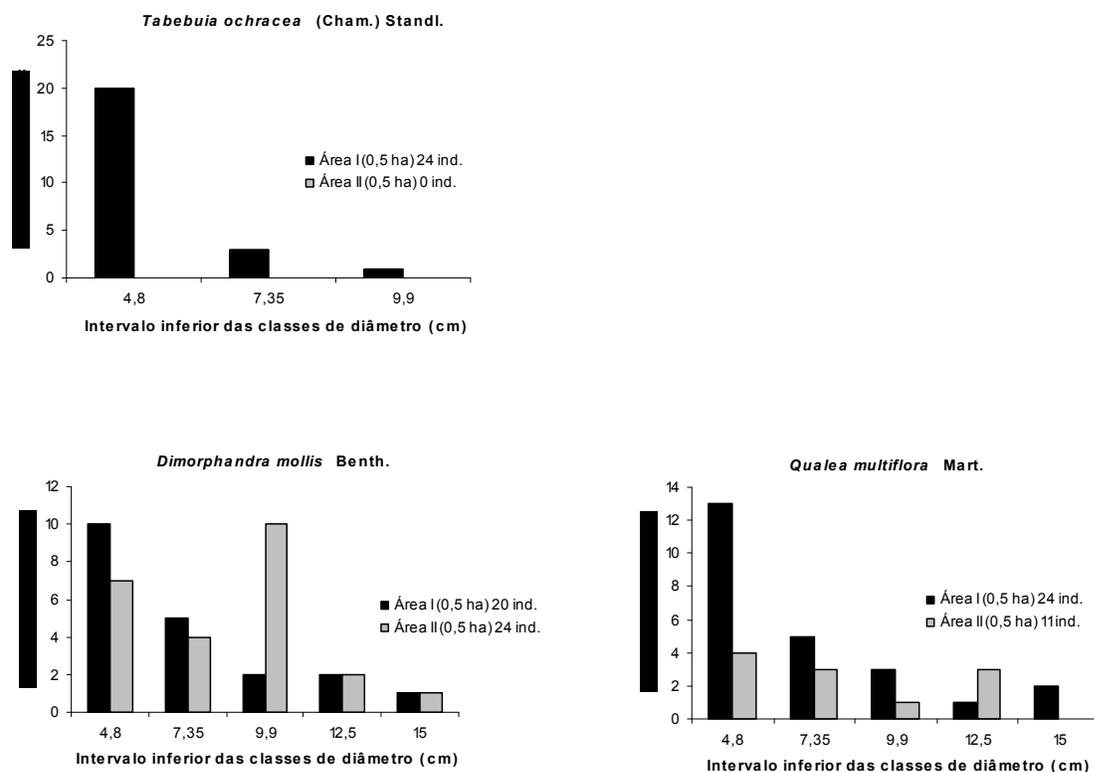


Figura 4 (Continuação). Distribuição diamétrica das espécies com mais de 20 indivíduos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Classes fixas 2,55cm.

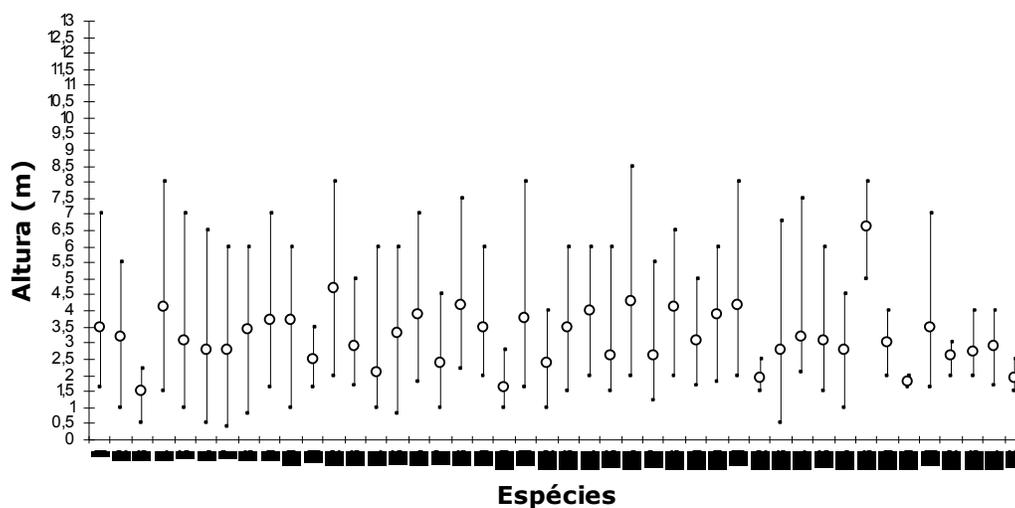
A maioria dos indivíduos (74,8% na área I e 87,6% na área II) não ultrapassa 3,5 m de altura. E apenas 2,2% e 0,8% dos indivíduos apresentaram alturas superiores à 6 m de altura (Figura 5). Número pouco expressivo de indivíduos nos segmentos de maiores alturas pode indicar que essa vegetação não forma um dossel regular, e sim que os indivíduos mais altos têm alturas diferentes. Isto é o que ocorre nas áreas estudadas, onde o dossel não forma um telhado horizontal contínuo, como era esperado para o cerrado *stricto sensu* (Fidelis & Godoy 2003).

Os dados mostram que a maioria dos indivíduos concentra-se no estrato inferior a 3,5 m de altura, com algumas espécies emergentes, que chegam até 12 m, de destacada importância na estrutura da comunidade, pois figuram entre as de maior IVI, como exemplificado por *Qualea parviflora* pela combinação dos expressivos números de indivíduos e área basal tanto na área I quanto na II (Tabela 5). Outras espécies se destacam como emergentes. Na área I - *Annona crassiflora*, *Tabebuia aurea* e *Machaerium acutifolium* e na área II, *Stryphnodendron adstringens* que atingiu a maior altura registrada das duas áreas (12,5 m). Pode-se observar, também, que a área I, além de apresentar 51,6% mais indivíduos que a área II, ela apresenta uma distribuição de seus indivíduos mais uniformes nas classes superiores de altura, que a área II, que apresenta indivíduos mais baixos e mais distantes que a área I (Figura 3). E essas diferenças parecem estar mais relacionadas à intensidade de distúrbios, principalmente

o fogo, apresentados na área II, que aumenta a mortalidade dos indivíduos e da parte aérea diminuindo a densidade e tornando a vegetação mais baixa e aberta.

Os valores de densidade e área basal das áreas (densidade 3.250 e 1.678 ind.ha⁻¹; área basal 18,8 e 8,7 m².ha⁻¹, respectivos para área I e II) foram altos, principalmente para a área I, que apresenta o dobro dos valores da área II. Mesmo assim, a área II apresenta densidade e área basal superiores à média encontrada em outros estudos de cerrado *sensu stricto* que utilizaram o mesmo padrão de inclusão de indivíduos amostrados, como na Fazenda Água Limpa DF, com 1.101 ind./ha e 7,9m².ha⁻¹ (Líbano 2004); da Chapada do espigão Mestre do São Francisco com densidades entre 628 e 825 ind.ha⁻¹ e área basal entre 6,19 e 8,33 m².ha⁻¹ (Felfili *et al.* 1997). O maior valor encontrado para diâmetro foi para *Qualea parviflora* em ambas as áreas (30,3 cm na área I; 26,4 cm na área II). *Ouratea hexasperma* e *Dalbergia miscolobium* apresentaram o maior número de indivíduos de até 7,3 cm de diâmetro (132 e 102 indivíduos respectivamente) com queda acentuada na segunda classe (7,3 | 9,9).

ÁREA I



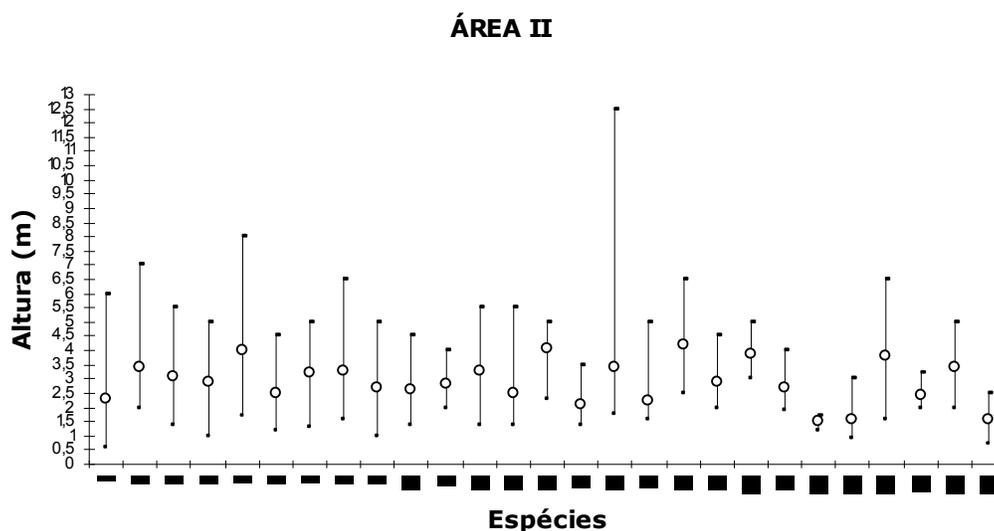


Figura 5. Espaço vertical ocupado pelas espécies lenhosas amostradas nas duas áreas de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.), ordenadas pela ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI). Numeração das espécies segue a *Tabela 5*.

Os troncos mortos em pé medidos foram avaliados quanto à distribuição diamétrica, de modo a observar se há diferenças na mortalidade entre as classes de diâmetro e entre as áreas (*Figura 6*). A distribuição dos troncos mortos mostra-se em “J invertido” indicando uma maior mortalidade nas menores classes de diâmetro. Vários podem ser os fatores relacionados à mortalidade dos indivíduos menores, dentre eles a competição pelo estabelecimento (Marimon & Felfili 2000), pois as menores classes apresentam uma maior densidade e a mortalidade causada pelo fogo, pois Sato (2003) registrou a maior mortalidade por este distúrbio para indivíduos de até 2 m de altura e 5 cm de circunferência no Cerrado do DF.

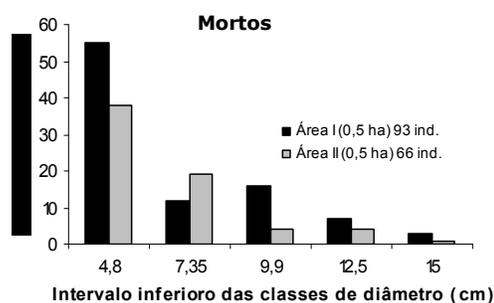


Figura 6. Distribuição diamétrica dos indivíduos mortos das duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.). Classes fixas 2,55cm.

Estratégias de Rebrotas

A área I apresentou 48,36% mais indivíduos que a área II, e a área II teve uma maior mortalidade (7,9 % do total de indivíduos) que a I (5,7%). Quanto à brotação, na área I apenas 4,07% dos indivíduos distribuídos em 23 espécies apresentaram rebrota; enquanto a área II 35,06% dos indivíduos, distribuídos em 38 espécies tiveram rebrota (*Figura 7*). Tal fato pode ser explicado pela maior intensidade de distúrbios ocorridos na área II, que podem estar influenciando a estabilidade do ambiente, em termos de resiliência e resistência em relação ao fogo, pois esse distúrbio em curtos espaços de tempo pode resultar em alta taxa de mortalidade, uma vez que as rebrotações podem não apresentar cascas espessas o suficiente ou, por não terem atingido altura crítica para o escape do efeito direto do fogo. Moreira (2000) enfatiza que a exclusão do fogo resulta na modificação da estrutura e da composição da vegetação do Cerrado. Sambuichi (1991) e Henriques (1993) observaram que o número de espécies praticamente dobra depois de longos períodos de exclusão do fogo, convergindo para fisionomias mais fechadas. No presente estudo verificou-se que a maior frequência de queimadas diminui a densidade e torna a vegetação mais baixa e aberta como verificado na área II. Porém, mesmo nessa área encontrou-se uma densidade bem superior a outras áreas de cerrado *sensu stricto*, tal fato pode ser explicado pela ocorrência de espécies resistentes ao fogo, que foram selecionadas ao longo do tempo.

Sato & Miranda (1996), em estudo sobre mortalidade de indivíduos lenhosos cerrado *stricto sensu*, determinaram que uma queimada após 18 anos de proteção contra queima resultou na morte de 40% dos indivíduos com altura ente 0,3 e 2,0 m. Uma segunda queimada, na mesma área, dois anos depois resultou na morte de 72% dos indivíduos com o mesmo porte. Esse aumento na mortalidade pode estar refletindo o dano sofrido pelos rebrotamentos ocorridos depois da primeira queima.

A maioria das espécies lenhosas do Cerrado apresenta, depois da ocorrência de queimadas, rebrotações na parte epigéia e muitos rebrotam a partir de raízes geminíferas ou da parte basal de seus troncos (Coutinho 1990). Rocha e Silva (1999) em estudo sobre o impacto de três queimadas bienais na vegetação lenhosa de campo sujo determinou que de 35 a 65% dos indivíduos apresentaram exclusivamente rebrotações na parte epigéia, e que rebrotações basais ou subterrâneas corresponderam a 19%.

Parâmetros

Área I

Área II

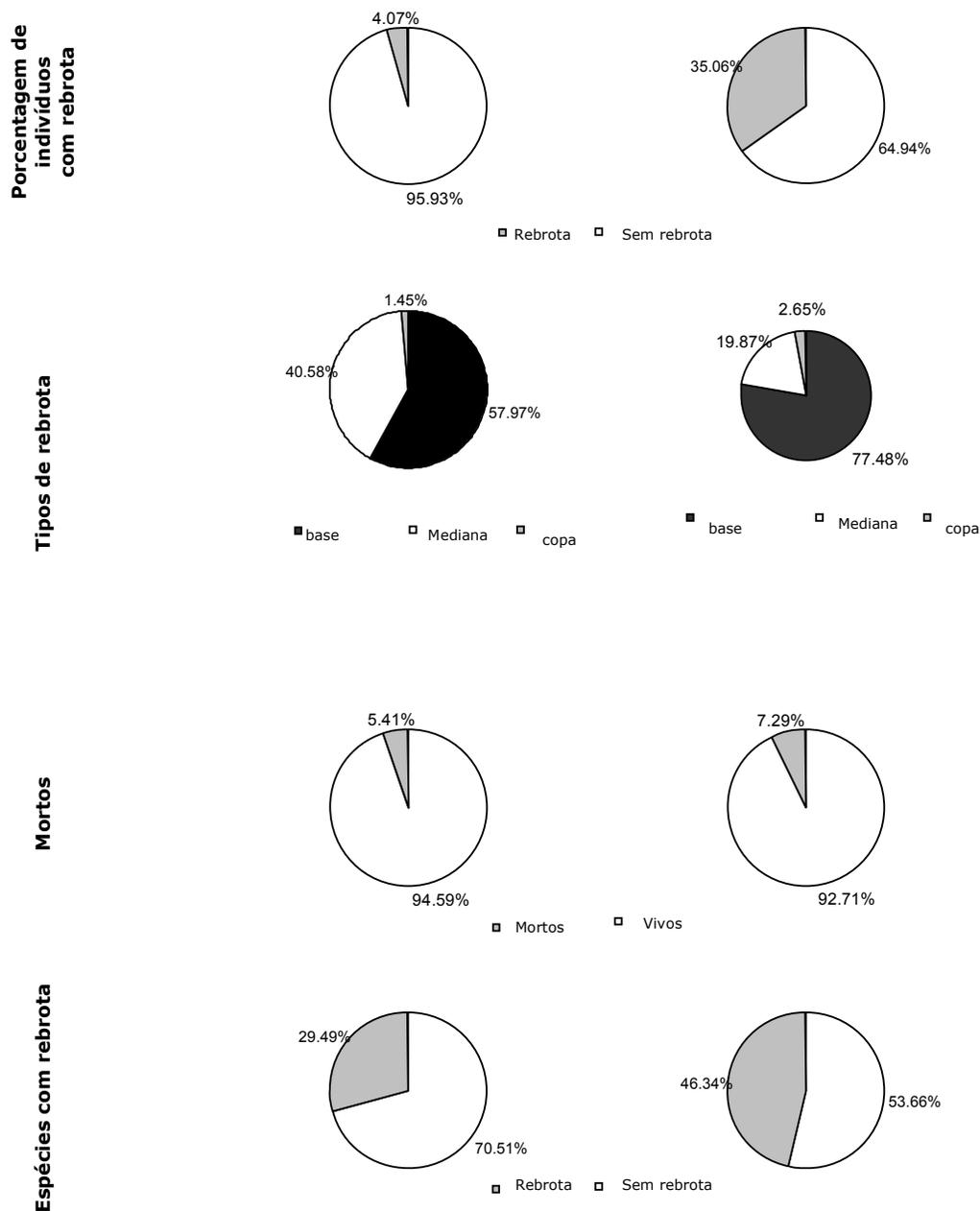


Figura 7 - Comparação quanto aos padrões de brotação entre as duas áreas de vegetação lenhosa de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.).

Para a vegetação de cerrado *stricto sensu*, Sato & Miranda (1996) determinaram que 66% da vegetação apresentou rebrotação epigéia e apenas 20% rebrotação basal ou subterrânea. Tais dados divergem dos encontrados nesse estudo, onde o tipo de rebrota mais freqüente em ambas as áreas foi a rebrota na base, com 58% na área I e 77,5% na área II, seguidos pela rebrota mediana (40,6% e 19,9%) e rebrota na copa, que apresentou as menores porcentagens 1,4% e 2,6%; essa diferença pode indicar a maior perda da parte aérea, dada a freqüência e intensidade de queimadas. *Roupala montana* e *Dalbergia miscolobium*, na área I, *Ouratea spectabilis* e *Pouteria ramiflora* na área II, foram as espécies que mais

apresentaram rebrotas (*Tabela 6*). Comparando estas espécies com suas respectivas densidades, e entre as áreas, constata-se que: *Roupala montana* apresenta 9,2% de rebrota em sua população na área I e na II foi levantado apenas um indivíduo dessa espécie sem rebrota. Pela baixa densidade dessa espécie na área II leva-nos a inferir que essa espécie é sensível à frequência de fogo ocorrida na área II, pois mesmo esta espécie tendo capacidade de reprodução vegetativa (Líbano 2004), ela não está conseguindo recuperar sua população, nessa área. Para *Dalbergia miscolobium*, apenas 5% de seus indivíduos tiveram rebrota na área I, contra 73% de rebrota desses indivíduos na área II. *Ouratea spectabilis* e *Pouteria ramiflora* apresentaram rebrotas, respectivamente, 3,6% e 3% na área I e 84,2% e 68,4% na área II.

Taxas de mortalidade para a vegetação lenhosa, relacionadas com a época da queima, foram determinadas por Sato & Miranda (1996) e Sato *et al.* (1998). Depois da proteção contra o fogo por 18 anos, queimadas realizadas em uma área de Cerrado *stricto sensu*, em meados da estação seca de 1992, 1994 e 1996 resultaram em taxas de mortalidade de 12,6 e 12%, com redução de 27% no número de indivíduos. Em uma área adjacente, queimadas bienais no final da estação seca, resultaram em taxas de mortalidade de 12, 13 e 19%, com redução de 38% no número de indivíduos. De forma geral 60% dos indivíduos mortos, com conseqüências da segunda e da terceira queimadas, haviam apresentado exclusivamente rebrotações basais ou subterrâneas, ou ambas. Cardinot (1998) sugere que a herbivoria e a redução na reserva de nutrientes possam causar a morte de rebrotações de *Kielmeyera coriacea* e *Roupala montana* depois de queimadas freqüentes. As altas taxas de mortalidade também podem estar relacionadas à fenologia de algumas espécies, que renovam as folhas, florescem ou frutificam durante a estação seca.

Tabela 6. Distribuição dos tipos de brotação por espécies entre as duas áreas de Cerrado *sensu stricto* na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó (C.C.P.I.U.).

	Espécies				Total de ind. rebrotados	
		Rebrota na base	Rebrota mediana	Rebrota na copa		
AREA 1	<i>Roupala montana</i> Aubl.	5	5	-	10	
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	4	5	-	9	
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	4	2	-	6	
	<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill	2	3	-	5	
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	4	1	-	5	
	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	2	3	-	5	
	<i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.	3	1	-	4	
	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	2	2	-	4	
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	1	2	-	3	
	<i>Agonandra brasiliense</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1	1	-	2	
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	-	2	-	2	
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	2	-	-	2	
	<i>Lafoensia pacari</i> A.ST.-Hil.	2	-	-	2	
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	2	-	-	2	
	<i>Myrsine guianensis</i> Kuntze	1	-	-	1	
	<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	1	-	-	1	
	<i>Myrcia variabilis</i> DC	1	-	-	1	
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	1	-	-	1	
	<i>Miconia pohliana</i> Cong.	-	1	-	1	
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Martius	1	-	-	1	
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	-	-	1	
	<i>Andira paniculata</i> Benth.	1	-	-	1	
	AREA 2	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	85	40	3	128
		<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	45	7	-	52
		<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	26	1	-	27
<i>Vochysia rufa</i> Mart.		18	8	-	26	
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.		23	1	-	24	
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.		21	-	-	21	
<i>Qualea parviflora</i> Mart.		10	8	-	18	
<i>Annona crassiflora</i> Mart.		4	9	-	13	
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville		12	1	-	13	
<i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.		11	2	-	13	
<i>Pterodon pubescens</i>		11	1	-	12	
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Martius		10	2	-	12	
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker		9	1	-	10	
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.		4	2	2	8	
<i>Qualea multiflora</i> Mart.		8	-	-	8	
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.		4	3	-	7	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.		6	1	-	7	
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns		7	-	-	7	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel		3	2	-	5	
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.		3	1	1	5	
<i>Connarus suberosus</i> Planch.		4	-	-	4	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth		4	-	-	4	
<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill		-	2	2	4	
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.		3	-	1	4	
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.		3	-	-	3	
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> H. B. & K.		1	1	-	2	
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC		2	-	-	2	
<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.		2	-	-	2	
<i>Blepharocalys salicifolius</i> Berg		-	2	-	2	
<i>Schefflera macrocarpa</i> D. C. Frodin		2	-	-	2	
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel		1	-	-	1	
<i>Myrcia variabilis</i> DC.		-	1	-	1	
<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	-	-	1		
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	-	1	-	1		
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	1	-	-	1		
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	-	-	1		
<i>Andira paniculata</i> Benth	1	-	-	1		
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	-	1	-	1		

Considerações Finais

As duas áreas estudadas apresentam alta similaridade na composição florística. Porém, a área I apresentou uma maior diversidade, densidade e melhor distribuição de seus indivíduos nas classes de altura e diâmetro, provavelmente, pela menor frequência de queimadas nessa área.

As duas áreas apresentaram uma baixa riqueza de espécies e famílias, quando comparadas com outros estudos em áreas de cerrado *sensu stricto*, porém, elas apresentaram uma alta densidade, principalmente na área I, que apresenta o dobro da densidade da área II, mesmo assim, a área II apresenta densidade superior à média encontrada em outros estudos. A família Fabaceae foi a melhor representada,

com oito espécies. Foram registrados 43 gêneros, o que indica que as áreas são muito diversas em gêneros, *Erythroxylum*, *Byrsonima*, *Qualea* foram os gêneros melhor representados, com três espécies cada.

A maioria dos indivíduos concentra-se no estrato inferior a 3,5 m de altura, com algumas espécies emergentes, como *Annona crassiflora*, *Tabebuia aurea* e *Machaerium acutifolium*, *Stryphnodendron adstringens* que chegam a 12 m de altura, formando um dossel descontínuo, característico do Cerrado.

Os dados mostram que a proteção contra o fogo aumenta a densidade de indivíduos, a estrutura vertical e horizontal da comunidade, além de favorecer o estabelecimento de espécies sensíveis como *Ouratea hexasperma*, *Roupala montana*, *Caryocar brasiliense*, *Acosmium subelegans*, *Plenckia populnea*, *Diospyros hispida*, *Erythroxylum suberosum*, *Machaerium acutifolium* e *Eugenia puniceifolia* o que contribui para o aumento da diversidade da comunidade. Outras espécies como *Annona crassiflora*, *Eriotheca gracilipes*, *Dimorphandra mollis*, *Ouratea spectabilis*, *Pouteria ramiflora*, *Styrax ferrugineus* e *Qualea grandiflora* mostraram-se indiferentes à frequência de queimadas; já *Aspidosperma tomentosum*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Erythroxylum tortuosum*, *Pterodon pubescens*, *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum* e *Vochysia rufa* são espécies mais resistentes às queimadas e parecem beneficiarem com esse distúrbio para se estabelecerem.

Bibliografia

Alho, C. J. R. & Martins, E. S. 1995. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço (Cerrado - Impactos do Processo de Ocupação)**. Brasília, WWF - Fundo Mundial para a Natureza.

Allem, A. C. & Valls, J. F. M. 1987. **Recursos forrageiros do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN. 339 p.

Andrade, L. A.; Felfili, J. M.; Violatti, L. 2002. Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasília** 16 (2): 225-240.

Appolinario, V. & I. Schiavini. 2002. Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de cerrado (*stricto sensu*) em Uberlândia, Minas Gerais. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 10: 57-75.

Araujo, A. R. B; Teixeira, M. I. J. G.; Rodrigues, R. R. 1999. Florística e fitossociologia de um trecho de cerrado no município de Franca-SP. **Naturalia** 24: 153-170.

Archer, S.; Coughenour, M., Dall'anglio, C.; Fernandez, G. W.; Hay, J.; Hoffman, W.; Klink, C.; Silva, J. F. & Solbrig, O. T. 1996. **Savanna biodiversity and ecosystem properties - Biodiversity and savanna ecosystem processes: a global perspective**. Berlin, Springer, Pp. 207-215.

Assunção, S. L. & Felfili, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasília** 18 (4).

Balduino, A. P. C.; Souza, A. L.; Meira Neto, J. A. A.; Silva, A. F.; Silva Júnior, M. C. 2005. Fitosociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore** 29 (1).

Batalha, M. A., Mantovani, W. & Mesquita Júnior, H. N. 2001. Vegetation structure in cerrado physiognomies in south-eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 61 (3).

Bond, W. J. & Wilgen, B. W. 1996. **Fire and Plants**. New York, Chapman & Hall.

Borges, H. B. N. & Shepherd, G. J. 2005 Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 28 (1): São Paulo jan./mar. 2005

Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R.; Tamashiro, J. Y. & Shepherd, G. J. 1999. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? **Annals of Missouri Botanical Garden** 86 (1): 192-224

Cardinot G. K. 1998. Efeitos de diferentes regimes de queimas nos padrões de rebrotamento de *Kielmeyera coriacea* Mart. e *Roupala montana* Aubl., duas espécies típicas do cerrado. **Masters thesis**. Brasília, UnB.

Costa, A. A. & Araújo, G. M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasílica** 15 (1).

Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. Pp. 82-105. In: J.G. Goldammer (ed.). **Fire in the Tropical Biota**. Berlin, Springer-Verlag.

Cronquist, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. New York, The New York Botanical Garden. 2 ed. 555p.

Curtis, J. T. & McIntosh, R. P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology** 31: 431-445.

Durigan, G.; Leitão Filho, H. F. & Rodrigues, R. R. 1994. Phytosociology and structure of a frequently burnt cerrado vegetation in SE- Brazil. **Flora** 189: 153-160.

Eiten, G. 1983. **Classificação da Vegetação do Brasil**. Brasília, CNPQ/ Coordenação editorial.

Eiten, G. 1994. Vegetação do Cerrado. Pp. 17-73. In: M. N. Pinto (Org.). **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Brasília Editora UnB.

EMBRAPA. 1982. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Boletim de Pesquisa, n. 1. Rio de Janeiro, SNLCS. 526p.

Felfili, J. M. 1994. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** 17:1-11.

Felfili, J. M. 2000. Perda da diversidade p. 33-34. In: **Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço**. Brasília: UNESCO.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1988. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF. **Acta Botânica Brasílica** 2:85-105.

Felfili, J. M. & Silva-Jr, M. C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. Pp. 393-407. In: P.A. Furley; J. Proctor, J.A. Ratter (ed.). **Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries**. London, Chapman & Hall.

Felfili, J. M. & Silva-Jr, M. C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 9: 277-289.

Felfili, J. M.; Silva Jr., M.C.; Rezende, A.V.; Machado, J.W.B.; Walter, B.M.T.; Silva, P.E.N. & Hay, J.D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF-Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 6(2): 27-46.

Felfili, J. M.; Silva Jr., M. C.; Rezende, A.V.; Nogueira, P. E.; Walter, B.M.T.; Felfili, M.C.; Silva, M.A. & Imanã Encinas, J. 1997. Comparação do Cerrado (*sensu stricto*) nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. Pp. 6-11. In: L. L. Leite, C. H. Saito (ed.). **Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado**. Brasília, UnB.

Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C. & Nogueira, P. E. 1998. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 3: 63-81.

Felfili, J. M. & Venturoli, F. 2000. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, 2 (2). Brasília, UnB.

Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C. 2001. **Biogeografia do Bioma Cerrado: Estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, UnB. 152p.

Fidelis, A. T. & Godoy, S. A. P. 2003. Estrutura de um cerrado strico sensu na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. 2003. **Acta Botânica Brasilica** 17 (4).

Fowler, N. 1988. The effects of environmental and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography** 15: 97-108.

Giannotti, E. & Leitão Filho, H. F. 1992. Comparação florística do cerrado da Estação Experimental de Itirapina (SP), Pp. 21-25. In: **Congresso Sociedade Botânica do Estado de São Paulo**. Campinas, Editora da Unicamp.

Henriques, R. P. B. & Hay, J. D. V. 2002. Patterns and dynamics of plant populations, Pp.140-158. In P.S. Oliveira & R.J. Marquiz (ed.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna**. New York, Columbia University Press.

Hoffmann, W. A. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. **Journal of Applied Ecology** 35: 422-433.

Hoffmann, A. W. & Moreira, A. G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants, p. 159-177. In P.S. Oliveira & J.R. Marquis (ed.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York, Columbia University Press.

Hoffmann, W. A. & Solbrig, O. T. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. **Forest Ecology and Management** 180: 273-286.

Jeltsch, F.; Milton, S. J. Dean, W. R. J.; Rooyen, N. V. 1996. Tree spacing and coexistence in semiarid savannas. **Journal of Ecology** 84: 583-595

- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation Description and Analysis**. London, Belhaven Press.
- KLINK, C. A. 1996. Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade. Pp. 25-27. *In*: R.C. Pereira, L. C. B. Nasser (ed.). **Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savanas - Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados** Brasília: Embrapa CPAC.
- Landim, M. F. & Hay, J. D. 1995. Impacto do fogo sobre alguns aspectos da biologia reprodutiva de *Kielmeyera coriacea* Mart. **Revista Brasileira de Biologia** 56(1): 127-134.
- Libano, A. M. 2004. **Mudanças na composição florística ena fitossociologia da vegetação lenhosa de um cerrado *sensu stricto* na Fazenda Água Limpa, DF em um período de 18 anos**. Dissertação de mestrado. Brasília, UnB. 104p.
- Magurran, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey, Princeton University Press.
- Marimon, B.S.; Varella, R.F.; Júnior, B.H.M. 1998. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 3: 82-101.
- Marimon B. S. & Felfili, J. M. 2000. Distribuição de alturas e diâmetros na floresta monodominante de *Brosimum rubescens* na reserva indígena de Arões, Água Boa, MT. **Revista Árvore** 24 (2): 143-150.
- Martins, F. R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2ª Edição. Campinas, Editora Unicamp.
- Medina, E. & Silva, J. F. 1990. Savannas of northern South América: a steady state regulated by water-fire interactions on a background of low nutrient availability. **Journal of Biogeography** 17: 403-413.
- Meira Neto, J. A. A. & Saporetti-Júnior, A. W. 2002. Composição florística em cerrado no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Revista Árvore** 26(5): 645-648.
- Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Flora vascular do cerrado. Pp. 289-556. *In*: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (ed.). **Cerrado, Ambiente e flora** Planaltina, EMBRAPA CPAC.
- Ministério do Meio Ambiente. 2002. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília, MMA/SBF. 404p.
- Missouri Botanical Garden. W3 Trópicos. (<http://www.mobot.org/w3%20search/vast.html>). 2003.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons.
- Nascimento, M. T.; Saddi, N. 1992. Structure and floristic composition in na área of cerrado in Cuiabá-MT, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo 15(1): 47-55.
- Nimer, E. & Brandão, A.M.P.M. 1989. **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro, IBGE.
- Nogueira, P. E.; Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C.; Delitti, W. & Sevilha, A. C. 2001. Composição florística e fitossociologia de um Cerrado sentido restrito no município de Canarana, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 8: 28-43.

PROENÇA, C. E. B.; MUNHOZ, C. B. R.; JORGE, C. L. & NÓBREGA, M. G. G. 2001. Listagem e nível de proteção das espécies de fanerógamas do Distrito Federal, Brasil. Pp. 89-359. *In*: T.B. Cavalcanti & A.E. Ramos (ed.). **Flora do Distrito Federal**. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Ratter, J. A. 1986. Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brasil). **Textos Universitários** n. 003. Brasília, Editora UnB.

Ratter, J. A. Bridgewater, S.; Ribeiro, J. F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburg Journal of Botany** 60(1) 57-109.

Ratter, J. A. & Dargie, T. C. D. 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburg Journal of Botany** 49 (2):235-250.

Ratter, J. A.; Bridgewater, S.; Atkinson, R. & Ribeiro, J. F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 53 (2): 153-180.

Ribeiro, J. F. & Wlatter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado, Pp. 89-166. *In*: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (ed.). **Cerrado Ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC.

Ribeiro, J. F.; Haridasan, M. 1984. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerrado em solos distróficos no Distrito Federal, Pp. 342-353. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 35. São Paulo, SBB.

Rocha E Silva, E. P. & Miranda, H. S. 1996. Temperatura do câmbio de espécies lenhosas do cerrado durante queimadas prescritas. Pp. 253-257. *In*: R.C. Pereira & L.C.B. Nasser (ed.). **VII Simpósio sobre o Cerrado**. Brasília, EMBRAPA-CPAC.

Rossi, C. V.; Silva-Jr, M. C. & Santos, C. E. N. 1998. Fitossociologia do estrato arbóreo do Cerrado (*sensu stricto*) no Parque Ecológico Norte, Brasília-DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 2: 49-56.

Sambuichi, R. H. R. & Eiten, G. 2000. Fitossociologia da camada lenhosa de um Cerrado em Brasília. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 5: 62-87

SAN JOSE, J. J., FARINAS, M. R. & ROSALES, J. 1991. Spatial patterns of trees and structuring factors in a *Trachypogon* savanna of the Orinoco Llanos. **Biotropica** 23: 114-123.

Sato, M. N. 2003. **Efeitos a longo prazo de queimadas prescritas na estrutura da comunidade da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto**. Tese de doutorado. Brasília, UnB.

Sato, M. N.; Garda, A. A. & Miranda, H. S. 1998. Fire effects in the mortality rate of woody vegetation in Central Brazil. p. 1777-1784. *In*: **Proceedings of the 3rd International Conference on Forest Fires Research**. Coimbra, D.X. Viegas.

Shepherd, G. J. 1995. **FITOPAC 1: Manual do Usuário**. Campinas, Unicamp. 115p.

Silberbauer-Gottsberger, I. & Eiten, G. 1983. Fitossociologia de um hectare de cerrado. **Brasil Florestal** 54: 55-70.

Silva, L. O.; Costa, D. A.; Santo Filho, K. E.; Ferreira, H. D.; Brandão, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botânica Brasílica** 16 (1).

Spiegel, M. R. 1976. **Estatística**. São Paulo, McGraw-Hill. 357 p.

Teixeira, M. I. J. G.; Araújo, A. R. B.; Valeri S. V.; Rodrigues R. R. 2004. Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. **Bragantia** 63 (1).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)