

Análise estrutural da comunidade arbustivo-arbórea de um cerrado

Structural analysis of shrub and arboreal community of a cerrado

Erico Fernando Lopes Pereira-Silva*

José Eduardo dos Santos**

Elisa Hardt***

Neste trabalho apresenta-se a avaliação da estrutura e do estoque de crescimento de um cerrado sem interferências antrópicas há quatro décadas por meio da estratificação fitossociológica: dossel ($h > 3,0m$ e $DAS > 6,0cm$), inferior ($h < 1,0m$ e $DAS > 1,0cm$), média ($1,0 < h < 3,0m$) e superior ($h > 3,0m$ e $DAS < 6,0cm$). Foi evidenciada uma heterogeneidade na estrutura vertical da comunidade, destacando-se um elevado número de indivíduos, nos estratos superior e médio, que indicam a estabilidade dessa vegetação, principalmente em função da ausência de degradação que tem permitido a manutenção dos processos de estabelecimento, sobrevivência e crescimento das espécies.

We evaluated the structure and growth stocks in an area of "cerradão" (arboreal savanna) absent from anthropogenic interference for four decades. The phytosociological stratification used was: canopy ($h > 3,0m$ e $DLB > 6,0cm$), inferior ($h < 1.0m$ and $DLB > 1.0cm$ at the base), medium ($1.0 < h < 3.0m$) and superior ($h > 3.0m$ and $DLB < 6.0cm$). We identified heterogeneity in the vertical structure of the community. Most populations show a high number of individuals from the superior and medium strata. These results suggest that the structural stability is mostly due to the maintenance of the process of establishment, growth and survival of the species, resulting from the absence of human activities in this area.

Palavras-chave: Composição florística Estrutura fitossociológica. Estoque de crescimento. Estratificação.

Key words: Floristic composition. Phytosociological structure. Forest growth stocks. Stratification.

Introdução

Durante muitos anos o Cerrado foi área marginal para a expansão da fronteira agrícola e desconsiderado quanto à sua riqueza biológica (DURIGAN et al., 1997). Entretanto, a necessidade de mais terras para plantios despertou o interesse por esse bioma, o que ocasionou drásticas alterações nos padrões de ocupação territorial e perdas irreversíveis de habitats naturais e de biodiversidade. Seu empobrecimento ecológico tem estado relacionado principalmente: à pouca representatividade do bioma no sistema brasileiro de áreas protegidas, à incorporação de extensas áreas

* Faculdade Municipal Professor Franco Montoro (FMPFM). Rua dos Estudantes s/n, Cachoeira de Cima, 13843-971 - Mogi Guaçu, SP - Brasil. Email: candeya@gmail.com

** Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos (DHb/UFSCar). Via Washington Luiz, km 235, Monjolinho, 13565-905 - São Carlos, SP - Brasil - Caixa-postal: 676. Email: djes@ufscar.br

*** Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora). Estrada Chico Mendes, 185, 13400-970, Piracicaba, SP - Brasil. Email: isahardt@yahoo.com.br

para agricultura comercial de plantios homogêneos, plantios silviculturais em larga escala, exploração e ocupação desordenadas de caráter predatório do modelo agropecuário, ao uso indiscriminado do fogo e a outras ações humanas negativas que conduzem aos danos e perdas de funções e serviços ecossistêmicos e a sérios problemas sociais, econômicos e ambientais (MMA, 2008).

Dentre as fitofisionomias desse bioma, o cerrado tem sido uma das mais ameaçadas em função de sua topografia plana, por possuir solos mais férteis, aráveis e profundos e por compartilhar espécies do cerrado *stricto sensu* e de formações florestais do bioma (FELFILI, 2001; RIBEIRO; WALTER, 2008). A relação florística entre a floresta e o cerrado está atrelada às semelhanças pedológicas dessas comunidades (FURLEY; RATTER, 1988), o que leva em muitos casos, a um alto grau de dominância de algumas espécies florestais (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995). Isso atraiu o interesse por seus recursos madeireiros de qualidade e levou à supressão, fragmentação e seu isolamento, sendo atualmente necessários esforços para seu conhecimento, monitoramento e controle, planejamento e conservação (PEREIRA-SILVA et al., 2006).

No Estado de São Paulo, existem registros sobre a redução da cobertura florestal, esgotamento das fontes de madeira e conversão das terras para agricultura. Frente à elevada demanda por madeira, a busca alternativa dos recursos madeireiros do cerrado para produção de dormentes, moirões e lenha destinados às estradas de ferro (CORSINI, 1963) foi decisiva à ameaça permanente de sua biodiversidade, atualmente confinada em fragmentos, muitos deles sem respaldo efetivo de proteção e, ao mesmo tempo, prioritários à conservação. A precariedade de muitos fragmentos de cerrado que ainda persistem na paisagem, a extensão e as pressões por outros tipos de uso (CESAR et al., 1988) têm dado continuidade aos prejuízos à diversidade biológica e funções ecológicas. Na busca de salvar o que ainda resta de sua integridade ecossistêmica, a recuperação e a restauração do cerrado parecem ser alternativas ao problema da degradação ambiental. Contudo, ainda são poucas as técnicas que poderiam ser aplicáveis, dadas as peculiaridades de sua sucessão secundária com poucos indivíduos seguramente originários de sementes e de sua regeneração natural ocorrer por rebrote e crescimento de órgãos subterrâneos de resistência, como bulbos, raízes gemíferas, xilopódios, sóbeles etc. (THIBAU, 2000; COUTINHO, 2002).

A interrupção há pouco mais de 50 anos das atividades de cortes raso ou seletivo, a incorporação de alguns poucos fragmentos em Unidades de Conservação de Proteção Integral, somados a décadas de ausência de distúrbios, conduziram a uma condição satisfatória atual de conservação de algumas poucas áreas de cerrado do Estado de São Paulo. Além disso, a documentação histórica da exploração e o resgate dos estudos sobre florística e fitossociologia, das décadas de 70 e 80, com parcelas permanentes em algumas dessas áreas, permitem atualmente utilizar esses remanescentes como referências ao monitoramento, reavaliação e comparação das parcelas, entendimento de sua ecologia e gerar novos resultados que viabilizem ações de restauração ecológica

no Cerrado. Isso representa uma oportunidade de estudo de aspectos da restauração, sucessão e regeneração natural do estrato arbóreo desse tipo de vegetação.

Aproveitar o conjunto de informações e registros existentes, dando enfoque na compreensão da dinâmica, representa uma contribuição às técnicas de restauração de áreas de Cerrado que se encontram alteradas e onde o processo de sucessão secundária é bastante distinto e predominantemente originário da brotação. Apesar de ser uma ciência emergente nas últimas décadas, a ecologia da restauração tem oferecido ideias e abordagens práticas à gestão ambiental e à recuperação de ecossistemas em todo o mundo (YOUNG et al., 2005; BRUDVIG, 2011; BULLOCK et al., 2011; NEWTON et al., 2012). A aplicação de seus conceitos e o uso adequado das informações existentes sobre cerrado podem ajudar no entendimento do estabelecimento da diversidade vegetal atual frente às intervenções passadas, dos processos ecológicos de resiliência, potencialidade de regeneração natural e de seu desenvolvimento futuro.

São poucos os estudos fitossociológicos que consideram diferentes estratos da vegetação de cerrado (DURIGAN et al., 2002) e praticamente são inexistentes trabalhos que abordem esse tema para o cerrado. Sobre estratificação e regeneração natural, existem alguns estudos quantitativos em cerrado *stricto sensu* (BARREIRA et al., 2002) e em cerrado (VALE et al., 2009), outros sobre regeneração por brotação (BARROS, 1965), regeneração em área experimental de silvicultura com essências nativas (BERTONI, 1992), adensamento e evolução da cobertura vegetal de cerrado em áreas protegidas (DURIGAN et al., 1987). Nesse sentido, procurando entender como essa fitofisionomia se desenvolve, contribuir para sua proteção e criação de estratégias de conservação e gerar subsídios para formar técnicas efetivas para a restauração ecológica, este trabalho apresenta resultados sobre a composição e a estratificação de um cerrado antigamente explorado e que, há pelo menos quatro décadas, está ausente de distúrbios.

Material e métodos

Área de estudo - para este trabalho foi selecionado um remanescente de cerrado de 1.735,55 ha, denominado “Oitocentos Alqueires”, localizado entre as coordenadas 21°30' S; 47°50' W e 21°40' S; 47°40' W a Sudoeste da Estação Ecológica de Jataí (EEJ), município de Luís Antônio, SP (Fig. 1). Esse remanescente esteve incluído na Unidade de Produção Estação Experimental de Luís Antônio (EELA) de 1966 até 2002, quando então foi incorporado à EEJ como parte de sua área de proteção integral.

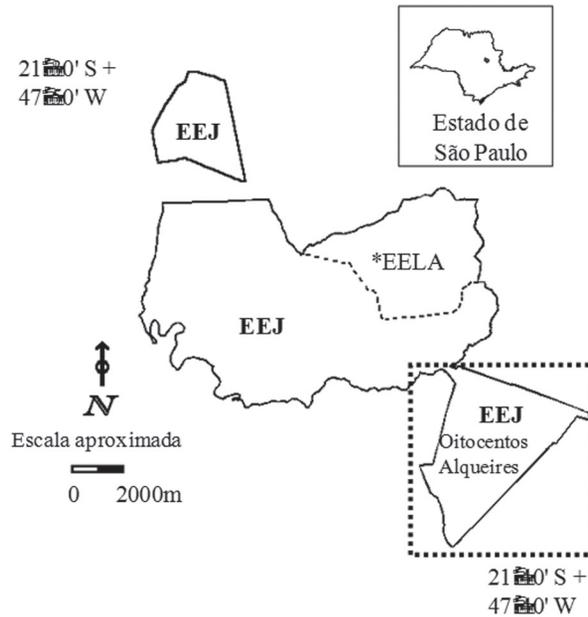


Figura 1. Localização da Estação Ecológica de Jataí (EEJ), da Estação Experimental de Luís Antônio (EELA) e da área do Oitocentos Alqueires (-----), Luís Antônio, SP

Histórico de uso – a partir do final do século XIX, a Fazenda Jataí já participava intensamente da expansão da cultura cafeeira paulista e a necessidade de terras de matas virgens ocasionou uma reviravolta nos padrões de ocupação territorial com a derrubada das florestas e conversão das terras para o uso agrícola. Por volta de 1918, também instituiu a pecuária e, entre 1925 e 1945, essas duas principais atividades, além da menor expressão das silviculturas, culturas consorciadas de arroz, milho e feijão e seis colônias, com aproximadamente 200 famílias, constituíam os elementos dominantes da paisagem local (ANDRIOLLI, 2007). Na década de 30, grandes áreas de cerradão que atualmente incorporam a EEJ sofreram corte raso, sendo exploradas madeiras de valor comercial como *Pterodon pubescens* (faveiro), *Anadenanthera falcata* (angico), *Diptychandra aurantiaca* (balsemim), entre outras. Depois desse período, essas áreas não foram mais perturbadas por cortes drásticos (TOLEDO FILHO, 1984), tendo ocorrido apenas abates seletivos ainda destinados à produção madeireira (CORSINI, 1963). Em 1941, a fazenda foi vendida à Companhia Mogiana de Estradas de Ferro que implantou extensos plantios de pinheiros e eucalipto para a produção de lenha como fonte de combustível para as máquinas, produção de dormentes para estradas de ferro e moirões para cercas. As atividades agrícolas e de criação de animais foram abandonadas e, aos poucos, os campos cultiváveis foram convertidos em plantios silviculturais de larga escala (ANDRIOLLI, 2007). No final da década de 50, o Instituto Florestal do Estado de São Paulo adquiriu a área como unidade de produção (EELA) e, até 1982, o

cerradão ainda era submetido a atividades de exploração com base na extração periódica por talhões e no corte seletivo de madeira (CORSINI, 1963, 1967). As espécies lenhosas de interesse comercial, exploradas durante esse último período foram: *Pterodon pubescens* (faveiro), *Copaifera langsdorffii* (óleo de copaíba), *Plathymenia reticulata* (candeia-do-cerrado), *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Anadenanthera falcata* (angico-preto-do-cerrado), *Macherium acutifolium* (jacarandá-do-cerrado), *Dimorphandra mollis* (canafistula-do-cerrado) e *Diptychandra aurantiaca* (bálsamo-do-cerrado ou balsemim) (CORSINI, 1963).

A técnica de exploração consistia no recrutamento das espécies de interesse para produção de dormentes. Era realizado inicialmente com a limpeza do cerrado, com a derrubada das espécies arbustivas e arbóreas que não fossem de interesse econômico. Eram feitos desbastes anuais, eliminando as espécies competidoras e as com fuste imperfeito, o que permitia a seleção daquelas de interesse comercial com melhor desenvolvimento, além de proporcionar pasto para o gado de recria. Após 12 anos nessa estratégia de exploração, a área era abandonada por um período de cinco a seis anos para garantir uma produção sustentada e a retirada periódica de madeira dos talhões. Assim, cada ciclo de exploração tinha duração aproximada de 18 anos, incluindo as fases de uso e exploração (12 anos) e de descanso para condução da regeneração (cinco a seis anos), o que conduzia a rebrota das formas arbustivas e arbóreas suprimidas pela exploração, estabelecendo um processo de recomposição secundária do cerrado (CORSINI, 1963, 1967).

Em 1971, foi elaborado o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado para o município de Luís Antônio, no qual o desmatamento do Cerrado foi muito incentivado. Esse plano destacava a existência de “... grandes extensões cobertas por vegetação de médio porte, sem valor econômico que são chamadas de “cerrados” que deveriam ser derrubados e substituídos pela agropecuária ou reflorestamento...” incluindo as “...margens do Rio Mogi-Guaçu, grandes áreas de terras férteis não aproveitadas, como é o caso da Fazenda Jatahy (de propriedade da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo) e outras fazendas...” que deveriam ser “saneadas” e aproveitadas devido a sua condição de fertilidade (PIRES et al., 2000).

Em uma escala temporal aproximada de 80 anos houve transformações significativas da paisagem; na medida em que o cultivo do café dividiu lugar e deu espaço à pecuária, posteriormente essas atividades foram substituídas pela silvicultura que, concomitantemente à desocupação anterior de áreas agrícolas e de pastagens, foi importante para o ressurgimento da cobertura vegetal nativa que, segundo Toledo Filho (1984) aos poucos se restabeleceu com uma composição florística distinta da original.

Método de coleta e análise - para levantamento da composição e análise da estrutura foram empregadas 25 parcelas permanentes de 10 x 25 m (250 m²),

dispostas em uma trilha de 2.700 m visitada periodicamente entre maio de 2001 e dezembro de 2002. O tamanho de parcela utilizado foi definido em função da possibilidade futura de comparação e integração de resultados com outros trabalhos já realizados dentro da EEJ (TOLEDO FILHO, 1984; PEREIRA-SILVA et al., 2004; PEREIRA-SILVA et al., 2006).

Levando em consideração a premissa de estratificação dessa fitofisionomia em três estratos (TOLEDO FILHO, 1984; PEREIRA-SILVA et al., 2004), o levantamento considerou categorias de altura da vegetação (h) e de diâmetro a altura do solo (DAS), com particularidades e critérios sugeridos por Finol (1971). Deste modo, a estratificação do componente denominado Estoque de Crescimento ou Regeneração Natural dos estratos (EC_i) foi estabelecida em três classes: inferior (h < 1,0 m e DAS > 1,0 cm); média (1,0 < h < 3,0 m); e superior (h > 3,0 m e DAS < 6,0 cm). Para inclusão dos indivíduos adultos de maior porte e presentes no dossel, foram considerados h > 3,0 m e DAS > 6,0 cm. As classes de altura foram definidas em intervalos de 0,5 cm.

Os parâmetros fitossociológicos considerados para a análise da estrutura horizontal da vegetação estão descritos em Mueller-Dombois & Elleberg (1974) e abrangem a Densidade Relativa (DR), a Dominância Relativa (DoR), a Frequência Relativa (FR) e o Índice de Valor Importância (IVI). Esses parâmetros foram estimados separadamente para as espécies ocorrentes no dossel, de modo a evidenciar se esse estrato apresentou ou não espécies presentes nos estratos inferiores.

A divisão dos estratos localizados abaixo do dossel tornou possível a análise mais detalhada da estrutura vertical por meio do parâmetro fitossociológico da Classe Relativa de Tamanho (CRT), o qual permite inferir sobre o Estoque de Crescimento ou Regeneração Natural dos estratos (EC_i) e o Índice de Valor de Importância Ampliado do Estoque de Crescimento (IVIA_{EC}) das espécies amostradas (SCOLFORO, 1997, adaptado para este trabalho). Esses parâmetros são expressos da seguinte forma:

$$VF = n_i e / N_t e . 100;$$

$$CT_{EC_i} = [VF (ei) . n_i e (ei)] + [VF (em) . n_i e (em)] + [VF (es) . n_i e (es)];$$

$$CRT_{EC_i} = CT_{EC_i} / CTE_{EC_t} . 100;$$

$$EC_i = (DR_i + FR_i + CRT_{EC_i})/3$$

$$IVIA_{EC_i} = IVI_{EC_i} + CRT_{EC_i};$$

Onde:

VF_i = valor fitossociológico da i-ésima espécie;

n_ie = número de indivíduos em cada estrato da i-ésima espécie;

N_t = número total de indivíduos observados;

ei, em e es = estratos inferior, médio e superior, respectivamente;

CRT_{ECi} = classe relativa de tamanho da i-ésima espécie;

CT_{ECi} = classe de tamanho absoluto da i-ésima espécie;

CT_{ECr} = soma dos valores absolutos das classes de tamanho;

EC_i = taxa de estoque de crescimento ou regeneração natural;

$DR_{(ECi) (Di)}$ = densidade relativa de crescimento ou regeneração natural ou dos indivíduos adultos do dossel;

$DoR_{(ECi) (Di)}$ = dominância relativa de crescimento ou regeneração natural ou dos indivíduos adultos do dossel;

$FR_{(ECi) (Di)}$ = frequência relativa de crescimento ou regeneração natural ou dos indivíduos adultos do dossel;

$IVIA_{(ECi) (Di)}$ = índice de valor de importância ampliado de crescimento ou regeneração natural ou dos indivíduos adultos do dossel;

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ espécies.

A diversidade florística e a equabilidade da amostragem foram estimadas por meio do índice de Shannon (H') (BROWER; ZAR, 1984) e de Pielou (J') (1975), respectivamente. O material botânico foi coletado e identificado em campo e, posteriormente, teve sua identificação confirmada com o auxílio de bibliografia especializada, da comparação com materiais dos Herbários da Universidade Federal de São Carlos e da Universidade Estadual de Campinas, utilizando como sistema de classificação Cronquist (1988), consulta ao site <http://www.tropicos.org/> (Tropicos®) e, para abreviatura dos nomes de autores, o sistema descrito em Brummit & Powell (1992).

Resultados e discussão

No levantamento florístico, foram registradas 114 espécies, 74 gêneros e 42 famílias (Tab. 1). Sete espécies pertencentes a sete famílias foram encontradas fora da área de amostragem e cinco morfoespécies foram classificadas como indeterminadas devido à ausência de material fértil para identificação. As famílias que predominaram em riqueza nesse levantamento florístico foram Rubiaceae (12 espécies), Myrtaceae (11 espécies), Vochysiaceae (9 espécies), Fabaceae (8 espécies), Melastomataceae (7 espécies) e Caesalpiniaceae (6 espécies). Essas seis famílias representaram 19% de todas as famílias registradas na área de estudo e suas espécies corresponderam a 47,3% do total de espécies amostradas no levantamento florístico.

Tabela 1. Famílias, gêneros e espécies arbustivas e arbóreas amostradas na área do Oitocentos Alqueires, Estação Ecológica de Jataí, Luís Antônio, SP. Espécies com asterisco (*) foram amostradas em área externa às parcelas permanentes estudadas

Famílias	Espécies
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i> Mart. <i>Annona crassiflora</i> Mart. Annonaceae sp. *
	<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook.f. <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. <i>Hancornia speciosa</i> Gomes
ARACEAE	<i>Gochnatia pulchra</i> (Spreng.) Canbrera <i>Vernonia</i> sp.
ARALIACEAE	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch. <i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schltld.) Marchal
ARECACEAE	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc.
BIGNONIACEAE	Bignoniaceae sp. <i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart. <i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC. <i>Tabebuia</i> sp.
BOMBACACEAE	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand *
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud. <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. <i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul. <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <i>Senna rugosa</i> (G. Don) H. S. Irwin & Barneby
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f. <i>Licania humilis</i> Cham. & Schltld.
CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. <i>Kielmeyera</i> sp.
COMBRETACEAE	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler
CONNARACEAE	<i>Connarus suberosus</i> Planch.
EBENACEAE	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil. <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.
EUPHORBIACEAE	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl. <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.
FABACEAE	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev <i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth. <i>Andira</i> sp.

	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.
	<i>Macherium acutifolium</i> Vogel
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
LAMIACEAE	Laminaceae sp.*
LAURACEAE	Lauraceae sp.
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez
	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez
LOGANIACEAE	<i>Strychnos bicolor</i> Progel
	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.*
	<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.
	<i>Byrsonima verbacifolia</i> (L.) DC.
MELASTOMATAACEAE	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.
	<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	<i>Miconia langsдорffii</i> Cogn.
	<i>Miconia ligustroide</i> (DC.) Naudin
	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.
	<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.
MENISPERMEACEAE	Menispermeaceae sp.*
MIMOSACEAE	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.
	<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.
MONIMIACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
MORACEAE	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul
	<i>Ficus</i> sp.
MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i> Aubl.
MYRSINACEAE	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.
MYRTACEAE	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg.
	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg.
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.
	<i>Eugenia</i> sp.
	<i>Myrcia bella</i> Cambess.
	<i>Myrcia lingua</i> (O. Berg.)
	<i>Myrcia rostrata</i> DC.
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.
	<i>Myrcia uberavensis</i> O. Berg.
	<i>Psidium</i> sp. 1
	<i>Psidium</i> sp. 2
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
OCHNACEAE	<i>Ouatea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.

PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i> Coehne *
RUBIACEAE	<i>Alibertia macrophyla</i> Schum. <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. <i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll. Arg. <i>Paulicourea margravii</i> A. St.-Hil. * <i>Paulicourea rigida</i> Kunth <i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav. <i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Roem. & Schult.) Müll. Arg. <i>Psychotria prunifolia</i> (Kunth) Steyerem. <i>Psychotria</i> sp. <i>Psychotria tricholoba</i> Müll. Arg. <i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth. <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.
RUTACEAE	<i>Metrodorea</i> sp.
SAPOTACEAE	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. Sapotaceae sp.
STYRACACEAE	<i>Styrax camporum</i> Pohl
VERBENACEAE	<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea cordata</i> Spreng. <i>Qualea grandiflora</i> Mart. <i>Qualea jundiahy</i> Warm. <i>Qualea parviflora</i> Mart. <i>Vochysia rufa</i> Mart. <i>Vochysia tucanorum</i> Mart. Vochysiaceae sp. 1 Vochysiaceae sp. 2 Vochysiaceae sp. 3
MORFOESPÉCIES	Indeterminada 1 Indeterminada 2 Indeterminada 3 Indeterminada 4 Indeterminada 5

As três famílias de leguminosas mostraram uma taxa de estoque de crescimento ou regeneração natural ($EC_i > 10\%$) atribuída, em maioria, às espécies *Diptychandra aurantiaca* e *Copaifera langsdorffii* (>50%). Monimiaceae, representada apenas por *Siparuna guianensis*, apresentou a maior taxa de EC_i (>16%), esteve bem representada na classe média e foi dominante na classe superior da EC_i (Tab. 2). Apresentou a maior taxa de EC_i em área de Floresta Estacional Semidecidual secundária na região de Viçosa, MG (VOLPATO, 1994), marcando presença em outras áreas de Cerrado (CESAR et al., 1988) e em áreas de Floresta Estacional Semidecidual (BERNACCI; LEITÃO-FILHO, 1996; ARAÚJO et al., 1997) e de cerradão (GOMES et al., 2004) do Estado de São Paulo. De acordo com Rizzini (1997), muitas famílias e espécies que ocorrem no cerradão são também encontradas

em Floresta Estacional Semidecidual, como foi o caso de *S. guianensis* e também de *C. langsdorffii*. Segundo Oliveira-Filho et al. (1989), dependendo das condições do ambiente, determinadas espécies são mais bem adaptadas a um tipo de vegetação do que em outros. Contudo, possivelmente a ocorrência dessas espécies em mais que um tipo de vegetação se deva a um maior contato que existia entre essas fitocenoses no passado, o que leva a supor que a área de estudo seja um importante ecótono entre o Cerrado e a Floresta Estacional Semidecidual do nordeste paulista.

Foi verificada uma considerável concentração de indivíduos distribuídos em poucas espécies e poucos indivíduos distribuídos em muitas espécies (Tab. 2), assim como constatado por Gomes et al. (2004) em outra área de cerrado. Isso se torna potencializado em função da elevada riqueza observada (114 espécies e 8.454, ind. ha⁻¹) quando comparada com o que Toledo Filho (1984) encontrou (64 espécies e 5.484,8 ind.ha⁻¹) em uma área de cerrado bastante próxima. Segundo Pires & Prance (1977) apud Gomes et al. (2004), esse tipo de padrão de distribuição ocorre porque um pequeno número de espécies domina maior parte do espaço e dos recursos disponíveis e isso pode ser atribuído às espécies do dossel com maior densidade como, por exemplo, *Ocotea corymbosa*, *Pterodon pubescens*, *C. langsdorffii*, *Virola sebifera* e outras e também às espécies do sub-bosque como *S. guianensis*, *Xylopia aromatica*, *Myrcia lingua* e outras (Tab. 2).

A Tabela 2 mostra a predominância no estrato superior de indivíduos adultos, por exemplo, *O. corymbosa*, *P. pubescens* e *Tapirira guianensis*. São espécies que apresentaram os maiores valores de $IVI_{(Di)}$, apresentaram baixas taxas de EC_i (2,5% e 1,2%, respectivamente) e, possivelmente, poderão não estar presentes futuramente na comunidade vegetal (HOSOKAWA et al., 1998) talvez por não se reproduzirem ou por não se regenerarem no local (SCOLFORO, 1997) mantendo o processo de sucessão secundária. Outras espécies se distribuem nos estratos inferiores e também no superior (*S. guianensis*, *X. aromatica*, *M. lingua* e *C. arborea*, *D. aurantiaca*, *C. langsdorffii*, *Virola sebifera* e outras). Juntas somaram um elevado EC_i e $IVIA_{(ECi)}$ (Tab. 2). Além disso, *X. aromatica*, *M. lingua* e *C. arborea* também foram representativas no dossel, o que demonstra que têm assegurado posição sociológica na estrutura da comunidade vegetal, pois se encontram representadas em todos os estratos da vegetação (SCOLFORO, 1997; HOSOKAWA et al., 1998). Algumas estiveram apenas no estrato inferior (*Coussarea hydrangeifolia*, *Alibertia macrophyla*, entre outras) porque são características desses estratos ou possuem uma reduzida taxa de crescimento na comunidade. Espécies como *Acosmium dasycarpum* e *Dimorphandra mollis*, por exemplo, não apresentaram indivíduos nos estratos inferiores. *Hymenaea stigonocarpa*, uma espécie rara e de importante interesse econômico, teve como padrão um baixo número de indivíduos nos menores estratos, o que sugere a ausência de rebrotamento e existência de poucos jovens (Tab. 2).

A divisão em estratos de altura permitiu diferenciar os estratos do dossel

(IVI_D) e de crescimento do cerradão ($IVIA_{EC}$) e destacar as espécies predominantes em cada um desses dois componentes (Tab. 2). Caso tivesse sido feita a interpretação apenas da estrutura horizontal, obtendo o IVI das espécies, não ficaria evidente a contribuição fitossociológica das espécies por estratos. Os resultados mostram um processo dinâmico da vegetação com espécies em processo de substituição na comunidade com poucos representantes nos estrato inferiores; espécies futuras que atualmente ocupam de forma heterogênea os menores estratos e que se desenvolverão e aquelas que podem permanecer com seu menor porte (por exemplo, *M. albicans*, *D. vinosum*) em função de característica específica da espécie.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das estruturas horizontal e vertical estimados para o Estoque de Crescimento ou Regeneração Natural (EC_i) e para os indivíduos adultos do dossel (D) das espécies amostradas na área do Oitocentos Alqueires, Estação Ecológica de Jataí, Luís Antônio, SP, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância Ampliado de Estoque de Crescimento ($IVIA_{EC}$), em que $DR_{EC}(D)$ = Densidade Relativa (%), $DoR_{EC}(D)$ = Dominância Relativa (%), $FR_{EC}(D)$ = Frequência Relativa (%), $IVI_{EC}(D)$ = Índice de Valor de Importância, EC_i = Índice de Estoque de Crescimento ou Regeneração Natural e $CRTEC$ = Classe Relativa de Tamanho de Estoque de Crescimento ou Regeneração Natural (%)

Espécie	DR_{EC}	DR_D	DoR_{EC}	DoR_D	FR_{EC}	FR_D	IVI_{EC}	IVI_D	CRT_{EC}	EC_i	$IVIA_{EC}$
<i>Siparuna guianensis</i>	14,4	2,7	6,2	2,1	3,7	0,0	24,4	4,7	31,3	16,4	55,5
<i>Xylopia aromatica</i>	13,0	8,8	10,6	5,1	3,9	0,0	27,5	13,9	20,0	12,2	47,3
<i>Miconia albicans</i>	8,8	0,0	3,8	0,7	3,9	0,0	16,4	0,7	17,4	10,0	33,8
<i>Myrcia lingua</i>	5,3	6,8	11,1	5,3	3,7	0,0	20,1	12,1	2,7	3,9	22,7
<i>Didymopanax vinosum</i>	6,6	0,3	2,8	0,6	3,7	0,0	13,2	0,8	6,1	5,5	19,2
<i>Tapirira guianensis</i>	0,2	2,5	17,0	11,4	1,1	2,7	18,3	16,6	0,0	0,4	18,3
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	3,5	7,1	5,9	5,2	3,2	0,0	12,7	12,3	1,3	2,7	13,9
<i>Casearia arborea</i>	3,3	7,3	2,2	4,0	2,9	2,7	8,4	14,0	3,9	3,3	12,2
<i>Ocotea corymbosa</i>	2,9	11,4	1,9	13,8	3,1	2,1	7,9	27,3	1,5	2,5	9,4
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2,8	5,4	1,4	5,8	3,2	1,6	7,5	12,8	1,6	2,5	9,1
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	3,5	0,7	2,0	0,7	1,9	0,0	7,4	1,4	1,5	2,3	8,8
<i>Rudgea viburnoides</i>	2,5	0,4	2,6	0,7	2,8	1,1	7,9	2,2	0,8	2,0	8,7
<i>Miconia rubiginosa</i>	3,1	0,0	1,4	0,3	3,4	0,0	7,8	0,3	0,8	2,4	8,7
<i>Roupala montana</i>	2,5	1,8	1,9	1,3	3,2	1,1	7,6	4,1	1,1	2,2	8,6
<i>Alibertia macrophyla</i>	2,5	0,0	2,5	0,6	2,5	0,5	7,5	1,1	0,8	1,9	8,2
<i>Psychotria hoffmanseggiana</i>	1,9	0,0	0,7	0,0	0,6	0,5	3,2	0,6	4,2	2,2	7,4
<i>Virola sebifera</i>	2,5	6,1	1,3	2,3	2,0	1,6	5,8	10,0	1,0	1,8	6,7
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1,1	3,4	2,6	3,5	1,9	2,1	5,6	9,0	0,2	1,1	5,8
<i>Pterodon pubescens</i>	0,9	8,0	2,2	15,5	2,5	3,7	5,6	27,2	0,2	1,2	5,7
<i>Pouteria torta</i>	1,4	0,2	1,9	0,6	2,0	0,0	5,3	0,7	0,4	1,3	5,7
<i>Psychotria capitata</i>	1,3	0,0	0,4	0,0	0,6	1,6	2,4	1,6	1,7	1,2	4,1
<i>Campomanesia pubescens</i>	1,1	0,3	0,3	0,2	2,0	1,6	3,3	2,0	0,2	1,1	3,5
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0,7	0,3	0,7	0,4	1,5	0,0	2,9	0,6	0,1	0,8	3,0
<i>Rapanea guianensis</i>	1,1	0,4	0,4	0,2	1,1	2,1	2,6	2,8	0,3	0,8	2,8
<i>Annona coriacea</i>	0,9	0,1	0,4	0,1	1,4	2,1	2,7	2,4	0,1	0,8	2,8
<i>Anadenanthera falcata</i>	0,5	1,1	0,8	1,1	1,4	2,1	2,7	4,3	0,0	0,6	2,7
<i>Syagrus petraea</i>	0,9	0,0	0,9	0,4	0,5	6,4	2,3	6,8	0,2	0,5	2,5
Sapotaceae sp. 1	0,3	5,1	0,1	1,9	2,0	1,1	2,4	8,1	0,1	0,8	2,5
<i>Kielmeyera</i> sp. 1	0,2	0,0	0,6	0,0	0,5	1,6	1,3	1,6	0,1	0,5	2,3
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0,1	0,1	1,8	0,4	0,3	1,1	2,3	1,6	0,0	0,1	2,3

<i>Psidium</i> sp. 3	0,0	0,2	2,0	0,0	0,2	1,1	2,2	1,3	0,0	0,1	2,2
<i>Ourotea spectabilis</i>	0,3	0,2	0,6	0,2	1,2	0,0	2,1	0,3	0,0	0,5	2,2
<i>Tocoyena formosa</i>	0,3	0,2	0,3	0,1	1,4	0,0	2,0	0,3	0,0	0,6	2,0
<i>Qualea parviflora</i>	0,3	0,9	0,4	0,8	1,2	1,1	1,9	2,7	0,0	0,5	1,9
<i>Vochysia tucanorum</i>	0,4	1,9	0,3	1,4	0,9	1,1	1,7	4,4	0,0	0,5	1,7
<i>Qualea grandiflora</i>	0,2	4,6	0,8	4,0	0,6	7,0	1,6	15,5	0,0	0,3	1,6
<i>Strychnos bicolor</i>	0,6	0,0	0,1	0,0	0,9	1,6	1,6	1,6	0,0	0,5	1,6
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0,3	0,0	0,1	0,0	1,1	0,5	1,5	0,6	0,0	0,5	1,5
<i>Bauhinia holophylla</i>	0,3	0,0	0,1	0,0	1,1	1,1	1,4	1,1	0,0	0,5	1,4
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,2	0,6	0,3	0,6	0,9	0,0	1,4	1,2	0,0	0,4	1,4
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	0,3	0,2	0,1	0,1	0,9	2,1	1,4	2,4	0,0	0,4	1,4
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0,2	1,3	0,2	0,7	0,9	1,1	1,3	3,1	0,0	0,4	1,3
<i>Styrax camporum</i>	0,2	0,2	0,3	0,2	0,8	0,5	1,3	0,9	0,0	0,3	1,3
<i>Casearia sylvestris</i>	0,2	0,0	0,1	0,0	0,9	0,0	1,3	0,0	0,0	0,4	1,3
<i>Miconia ligustroides</i>	0,4	0,2	0,1	0,1	0,8	1,6	1,3	1,9	0,0	0,4	1,3
<i>Byrsonima intermedia</i>	0,3	0,0	0,2	0,0	0,8	0,0	1,2	0,0	0,0	0,4	1,2
<i>Amaioua guianensis</i>	0,3	0,4	0,2	0,2	0,6	2,1	1,2	2,8	0,0	0,3	1,2
<i>Ocotea pulchella</i>	0,3	0,3	0,2	0,2	0,6	2,7	1,1	3,1	0,0	0,3	1,1
<i>Acosmium dasycarpum</i>	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	0,5	1,1	0,9	0,0	0,3	1,1
<i>Byrsonima verbacifolia</i>	0,1	0,4	0,3	0,2	0,6	0,0	1,1	0,6	0,0	0,3	1,1
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,2	0,2	0,2	0,1	0,6	0,5	1,0	0,8	0,0	0,3	1,0
<i>Conarus suberosus</i>	0,2	0,0	0,3	0,1	0,5	1,1	0,9	1,1	0,0	0,2	0,9
<i>Licania humilis</i>	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5	0,0	0,9	0,2	0,0	0,2	0,9
<i>Eriotheca gracilipes</i>	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	1,6	0,8	1,9	0,0	0,2	0,8
<i>Strychnos pseudoquina</i>	0,0	0,1	0,6	0,2	0,2	0,0	0,8	0,3	0,0	0,1	0,8
<i>Platymenia reticulata</i>	0,2	1,5	0,1	1,4	0,5	4,3	0,8	7,2	0,0	0,2	0,8
<i>Couepia grandiflora</i>	0,1	0,0	0,2	0,1	0,5	0,0	0,8	0,1	0,0	0,2	0,8
<i>Aegiphila lhotzkyana</i>	0,1	0,0	0,3	0,0	0,2	0,5	0,5	0,5	0,0	0,2	0,8
<i>Qualea jundiaby</i>	0,1	1,1	0,2	0,7	0,5	0,0	0,7	1,8	0,0	0,2	0,7
<i>Duguetia furfuracea</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	0,7	1,1	0,0	0,2	0,7
<i>Vochysia rufa</i>	0,1	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,7	1,0	0,0	0,2	0,7
<i>Senna rugosa</i>	0,1	0,2	0,1	0,2	0,5	0,0	0,7	0,4	0,0	0,2	0,7
<i>Psychotria tricolora</i>	0,3	0,0	0,1	0,0	0,2	2,1	0,5	2,1	0,1	0,2	0,6
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,6
<i>Eugenia puniceifolia</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,6	0,5	0,0	0,2	0,6
<i>Metrodorea</i> sp. 1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,6
<i>Maprounea guianensis</i>	0,1	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,6	0,2	0,0	0,2	0,6
<i>Terminalia brasiliensis</i>	0,2	0,1	0,1	0,0	0,3	3,7	0,6	3,9	0,0	0,2	0,6
<i>Caryocar brasiliense</i>	0,0	1,0	0,2	1,0	0,3	0,5	0,6	2,5	0,0	0,1	0,6
<i>Miconia langsdorffii</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,6	0,5	0,0	0,2	0,6
<i>Hancornia speciosa</i>	0,1	0,5	0,1	0,2	0,3	3,7	0,5	4,5	0,0	0,1	0,6
<i>Psychotria prunifolia</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,5	0,5	0,0	0,2	0,5
<i>Pera glabrata</i>	0,1	0,7	0,1	0,6	0,3	1,1	0,5	2,3	0,0	0,1	0,5
<i>Guapira opposita</i>	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,5	0,4	0,8	0,0	0,1	0,4
<i>Myrcia tomentosa</i>	0,0	0,3	0,1	0,1	0,3	0,0	0,4	0,4	0,0	0,1	0,4
Vochysiaceae sp. 3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	0,4	1,1	0,0	0,1	0,4
<i>Didymopanax morototoni</i>	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3	0,0	0,4	0,2	0,0	0,1	0,4
<i>Annona crassiflora</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,4
<i>Leandra aurea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,4
Lauraceae sp. 1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,1	0,0	0,1	0,4
<i>Qualea cordata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,7	0,4	2,7	0,0	0,1	0,4
Indeterminada 2	0,0	1,1	0,0	0,2	0,3	3,2	0,4	4,6	0,0	0,1	0,4
Indeterminada 4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,3
<i>Jacaranda caroba</i>	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,3
<i>Andira humilis</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	1,6	0,3	1,6	0,0	0,1	0,3
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,3
<i>Guapira noxia</i>	0,0	0,3	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	0,9	0,0	0,1	0,3
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	1,6	0,3	1,7	0,0	0,1	0,3

<i>Psychotria</i> sp. 1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,2	0,5	0,0	0,1	0,2
<i>Paulicourea rigida</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,2	0,5	0,0	0,1	0,2
<i>Kielmeyera variabilis</i>	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2
<i>Machorium acutifolium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,2	0,5	0,0	0,1	0,2
<i>Gochnatia pulchra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Myrcia rostrata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Indeterminada 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Vochysiaceae sp. 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Indeterminada 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Tabebuia</i> sp. 2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2
<i>Psidium</i> sp. 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,5	0,2	0,6	0,0	0,1	0,2
<i>Diospyros hispida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Leandra lacunosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Erythroxylum suberosum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Ficus</i> sp. 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Bignoniaceae sp. 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Eugenia aurata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Indeterminada 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Andira</i> sp. 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Myrcia bella</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Myrcia uberavensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,2	0,6	0,0	0,1	0,2
<i>Vernonia</i> sp. 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
<i>Dimorphandra mollis</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2
<i>Eugenia</i> sp. 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Vochysiaceae sp. 1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,2	0,6	0,0	0,1	0,2

As três classes de altura do componente de crescimento ou regeneração natural (EC_i) apresentaram áreas basais significativamente distintas (teste ANOVA, $p < 0,05$). As maiores áreas basais foram verificadas na classe superior ($5,41 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$) e na classe média ($4,52 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$), enquanto que o menor valor de área basal ocorreu na classe inferior ($0,36 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$). Para o dossel, o valor obtido foi de $14,35 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, em função dos altos valores de DAS dos indivíduos de maior porte que compõem essa última classe. Essa heterogeneidade da área basal entre os estratos avaliados pode ser consequência do fim das perturbações, ou seja, com o abandono do corte seletivo, permaneceram e persistiram árvores de médio e grande porte que atualmente dão suporte às condições de desenvolvimento do componente EC_i , em grande parte representado pelos indivíduos de menor porte.

A altura máxima atingida por indivíduos do dossel foi de 16 m, enquanto que a distribuição em intervalos de classe de altura indicou maior ocorrência de indivíduos entre 1,0 e 2,0 m (Fig. 2). Rizzini (1997) comenta que a altura do estrato superior de cerradão pode atingir até 18 m, mas em geral esta formação varia entre 8 e 12 m. A Figura 2 mostra que a primeira classe tem uma frequência inferior em relação à classe seguinte, o que pode ser explicado pelo critério utilizado que excluiu os indivíduos com altura correspondente à primeira classe que não possuíam DAS mínimo.

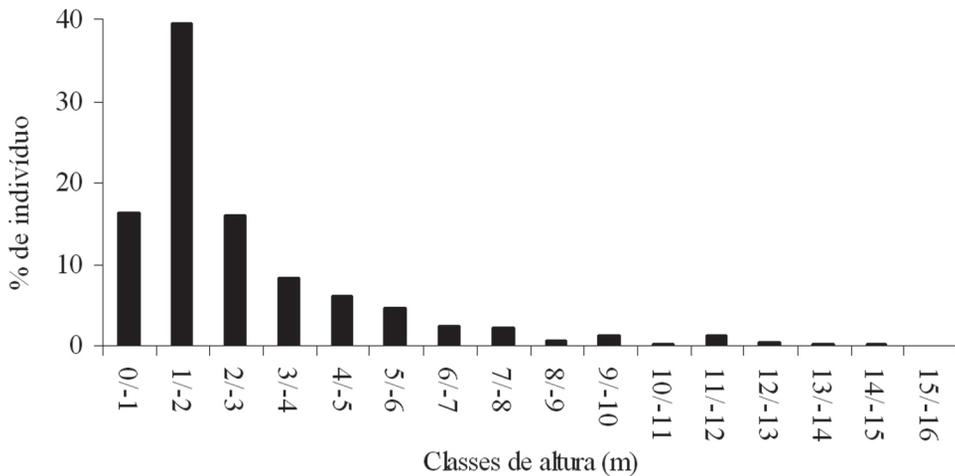


Figura 2. Distribuição da frequência dos indivíduos (%) por classe de altura (m) para a área do Oitocentos Alqueires, Estação Ecológica de Jataí, Luís Antônio, SP

A densidade de indivíduos ocorrentes no dossel foi de 1.724,8 ind.ha⁻¹. A densidade total dos indivíduos pertencentes à CRT_{ECi} foi de 6.729,6 ind.ha⁻¹, com maior densidade na classe média (4.912,0 ind.ha⁻¹) e menor na classe superior (700,80 ind.ha⁻¹). Na classe inferior, foi verificada uma densidade menor (1.296,11 ind.ha⁻¹) em relação à classe média (teste t, p < 0,05). Segundo Rizzini (1997), o estrato médio de cerradão apresenta uma composição nítida e muitas vezes bastante densa. Isso evidencia que as três classes de EC_i têm garantido a manutenção das espécies do local em função da maior densidade de plantas em desenvolvimento em relação à densidade de indivíduos adultos do dossel.

O valor do índice de diversidade obtido ($H' = 3,47 \text{ nat.ind}^{-1}$) evidencia que a área possui uma alta diversidade de espécies. Esse valor do índice juntamente com o de equabilidade ($J' = 0,4$) indicaram uma distribuição desigual de indivíduos por espécies e um alto valor de dominância de espécies das classes superior e média de EC_i (*X. aromatica*, *M. lingua*, *S. guianensis* e *D. aurantiaca*). Para o dossel, os índices confirmaram a dominância de *P. pubescens*, *O. corymbosa* e *T. guianensis*. Esses resultados demonstraram que o dossel e as classes de tamanho são dominados por diferentes espécies, o que corrobora com os demais índices avaliados (IVI_(ECi), IVI_(Di) e IVIA_(ECi)). São informações que indicam a heterogeneidade na estrutura vertical da comunidade do cerradão da área de estudo e reforçam a importância de se avaliar esse tipo de fitofisionomia por meio da caracterização de seus estratos.

Os resultados mostram a importância que cada espécie possui no estoque da comunidade do cerradão e destacam que variáveis como densidade, frequência e classe de tamanho das espécies são importantes indicativos de representatividade no sub-bosque e dossel do cerradão. Ficou evidente que espécies como *S. guianensis*, *X. aromatica*, *M. lingua*, *C. arborea*, *D. aurantiaca* e *C. langsdorffii*, foram as mais importantes e

que possuem condições para se manterem no estoque de crescimento ou regeneração natural da comunidade.

O recrutamento e o corte das espécies de interesse econômico relatados anteriormente podem ter ocasionado mudanças nas estruturas populacionais das espécies envolvidas nas atividades de manejo da vegetação no passado. As espécies arbóreas com baixos valores de $IVIA_{(ECi)}$ podem ter sido prejudicadas pela exploração madeireira, como é o caso de *P. pubescens*, *Plathymenia reticulata*, *Bowdichia virgilioides*, *Caryocar brasiliense*, *Anadenanthera falcata* e outras espécies de interesse comercial. Por outro lado, a manutenção dos indivíduos dessas espécies foi um mecanismo facilitador para a regeneração natural, porque forneceram condições aos processos de competição e de substituição, os quais favoreceram o estabelecimento de outras espécies e impediram o desenvolvimento de outras espécies potencialmente danosas e competidoras.

Apesar da criação da EEJ em 1982, mudanças na composição florística e na estrutura fitossociológica da área em questão ainda são perceptíveis, demonstrando que essa tipologia ainda se restabelece das consequências da exploração desenfreada iniciada em um passado ainda recente. Segundo Pivello & Coutinho (1996) e Meirelles et al. (1997), a condição final de uma fitofisionomia de Cerrado em regeneração está relacionada ao tipo de degradação e à sua frequência, o que pode levar a um processo de múltiplos caminhos para seu reestabelecimento. No caso da área de estudo, a prevalência da fitofisionomia do cerradão foi influenciada não só pelos fatores edáficos e climáticos que atuam naturalmente nos ecossistemas, mas principalmente pela ausência de degradação há pouco mais de 40 anos.

Nesse remanescente, as populações aparentemente não mostram problemas na estrutura de regeneração. Esse aspecto ficou evidenciado pelo maior número de indivíduos nos estratos abaixo do dossel e mostra como é importante a estratificação para uma adequada interpretação da estrutura vertical. O acompanhamento do processo de desenvolvimento do cerradão por meio do monitoramento das parcelas permanentes implantadas no local, reavaliações que empreguem os mesmos métodos de coleta e análises de dados, complementações, como por exemplo, acompanhar a evolução do crescimento diamétrico como uma forma de avaliação da estrutura e do tamanho da comunidade no tempo, compõem uma parte do conjunto de informações úteis e necessárias para o entendimento e criação de ações efetivas para restaurar áreas de cerradão alteradas e degradadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao engenheiro agrônomo Luiz Carlos Scatena Zanato, pesquisador do Instituto Florestal (IF) pela colaboração e apoio na elaboração das atividades de pesquisa deste trabalho, à COTEC (Comissão Técnico-Científica) do IF pela autorização desta pesquisa na Estação Ecológica de Jataí, ao biólogo Dr. Marcus

Vinícius Cianciaruso pelo apoio nas campanhas de campo e ao consultor anônimo pelas correções sugeridas. O primeiro autor agradece à CAPES pelo apoio concedido e dedica especialmente esse trabalho aos senhores Benedito Antônio Bassetti (*in memoriam*) e Horácio Gomes (*in memoriam*).

Referências

ANDRIOLLI, C. S. De fazenda de café à área de preservação: estudo de caso da fazenda Jatahy/SP. In: ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS, 2., 2007, Rio de Janeiro.

Araújo, G.M.; GUIMARÃES, A.J.M.; NAKAJIMA, J.N. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, Bosque John Kennedy, Araguari, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.20, n.1, p.67-77, 1997.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J.R.S.; BOTELHO, S.A.; MELLO, J.M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta em um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal. *Scientia Forestalis*, v.61, p.64-78, 2002.

BARROS, D.P. Regeneração de espécies florestais em São Simão através da talhadia. *Silvicultura*, v.4/5, n.4, p.171-179, 1965.

BERNACCI, L.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v.19, n.2, p.149-164, 1996.

BERTONI, J.E.A. Reflorestamento com essências nativas e a regeneração natural do cerrado. *Revista do Instituto Florestal*, v.4, n.3, p.706-709, 1992.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. *Field and laboratory methods for general ecology*. Boston: W.C. Brown Publishers, 1984.

BRUDVIG, L.A. The restoration of biodiversity: where has research been and where does it need to go? *American Journal of Botany*, v.98, n.3, p.549-558, 2011.

BRUMMIT, B.K.; POWELL, C.E. *Authors of plants name*. Royal Botanic Gardens Kew, London, 1992.

BULLOCK, J. M.; ARONSON, J.; NEWTON, A. C.; PYWELL, R. F.; REY-BENAYAS, J. M. Restoration of ecosystem services and biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*, v.26, n.10, p.541-549, 2011.

CORSINI, C.A. O problema do dormente nas ferrovias paulistas. *Silvicultura em São Paulo*, v.1, p.215-219, 1963.

CORSINI, C.A. Exploração racional dos cerradões. *Relatório Técnico do Serviço Florestal do Estado de São Paulo*, v.1, p.1-4, 1967.

CESAR, O.; PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H.F.; MONTEIRO, R.; SILVA, O.A.; MARINIS, G.; SHEPHERD, G.J. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). *Naturalia*, v.13, p.91-101, 1988.

COUTINHO, L.M. O bioma cerrado.. In: A.L. Klein (ed.). *Eugen Warming e o cerrado*

brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora da UNESP, 2002. p. 77-91.

CRONQUIST, A. *The evolution and classification of flowering plants*. New York: The New York Botanical Garden, 1988.

DURIGAN, G.; SARAIVA, I.R.; GURGEL GARRIDO, L.M.A.; GARRIDO, M.A.O.; PECHE FILHO, A. Fitossociologia e evolução da densidade da vegetação do cerrado, Assis, SP. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, v.41, n.2, p.59-78, 1987.

DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. *Revista do Instituto Florestal*, v.9, n.1, p.71-85, 1997.

DURIGAN, G.; NISHIKAWA, D.L.L.; ROCHA, E.; SILVEIRA, É.R.; PULITANO, F.M.; REGALADO, L. B.; CARVALHAES, M.A.; PARANAGUÁ, P.A.; RANIERI, V.E.L. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.16, n.3, p.251-262, 2002.

FELFILI, J.M. Principais fisionomias do Espigão Mestre do São Francisco. In: FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. (Orgs.). *Biogeografia do Bioma Cerrado*: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, UnB, 2001. p. 18-30.

FINOL, H.U. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana*, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

FURLEY, P.A.; RATTER, J.A. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. *Journal Biogeography*, v.15, p. 97-108, 1988.

GOMES, B.Z.; MARTINS; F.R.; TAMASHIRO, J.Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludosa num fragmento da International Paper do Brasil, em Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v.27, n.2, p.249-262, 2004.

HOSOKAWA, R.T.; MOURA, J.B.; CUNHA, U.S. *Introdução ao manejo e economia florestal*. Curitiba: Editora da UFPR, 1998.

MEIRELLES, M.L.; KLINK, C.A.; SILVA, J.C.S. Un modelo de estados y transiciones para el cerrado brasileño. *Ecotropicos*, v. 10, p. 45-50, 1997.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado*. Programa Cerrado Sustentável. Brasília, DF: Centro de Documentação Luís Eduardo Magalhães, 2008. 67 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NEWTON, A.C.; DEL CASTILLO, R.F.; ECHEVERRÍA, C.; GENELETTI, D.; GONZÁLEZ-ESPINOSA, M.; MALIZIA, L.R.; PREMOLI, A.C.; REY BENAYAS, J.M.; SMITH-RAMÍREZ, C.; WILLIAMS-LINERA, G. Forest Landscape Restoration in the Drylands of Latin America. *Ecology and Society*, v.17, n.1, p.21, 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SHEPHERD, G.J.; MARTINS, F.R.; STUBBLEBINE, W.H. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v.5, p.413-431, 1989.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; J.A. RATTER. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distributions. *Edinburg Journal of Botany*, v.52, p.141–194, 1995.

PEREIRA-SILVA, E.F.L., SANTOS, J.E.; KAGEYAMA; P.Y; HARDT. E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v.27, p.533-544, 2004.

PEREIRA-SILVA, E.F.L.; SANTOS, J.E.; HARDT, E. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação lenhosa de três áreas de cerrado da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio (SP). In: _____. *Estudos integrados em ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí*. 1 ed. São Carlos: EdUFSCar, 2006. v. 3, p. 45-63.

PIELOU, E.C. *The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination*. New York: Wiley-Interscience, 1975.

PIVELLO, V.R.; COUTINHO, L.M. A qualitative successional model to assist in the management of brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management*, v. 87, p. 127–138, 1996.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. *Cerrado: Ecologia e Flora*. Brasília, DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 2, p. 151-212

RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Editora São Paulo: Ambito Cultural, 1997.

SCOLFORO, J.S.R. *Manejo florestal*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997.

THIBAU, E.C. *Produção sustentada em florestas: conceitos, tecnologias, biomassa energética, pesquisas e constatações*. Belo Horizonte: Compêndio, 2000.

TOLEDO FILHO, D.V. *Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no município de Luís Antônio, SP*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1984.

VALE, V.S.; CRESPILO, R.F. ; SCHIAVINI, I. Análise da regeneração natural em uma comunidade vegetal de Cerrado no Parque Victório Siquierolli, Urberlândia, MG. *Bioscience Journal*, v.5, n., p.131-145, 2009.

VOLPATO, M.M.L. *Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológica*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

YOUNG, T.P.; PETERSEN, D.A.; CLARY, J.J. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. *Ecology Letters*, v.8, p.662-673, 2005.

Artigo recebido em: 31 jul. 2012
Aceito para publicação em: 9 out. 2012