

PIZOLETTO, Jaqueline Aparecida Vicente. - Bióloga formada pela Universidade de Araraquara – UNIARA; SOSSAE, Flávia Cristina*. - Docente do curso de Biologia e do Programa de Pós – Graduação em Territorial e Meio Ambiente – UNIARA; NORDI, Olavo. - Docente do Curso de Biologia da Universidade de Araraquara – UNIARA. ; ALONSO, Maurício. - Pesquisador da Estação Experimental do Instituto Florestal - SP. QUEDA, Oriowaldo.; FERRAZ, José Maria Gusman; RIBEIRO, Maria Lucia. - Docentes do Programa de Pós – Graduação em Territorial e Meio Ambiente – UNIARA.

*Autor para correspondência e-mail: f.sossae@gmail.com.

Recebido em: 06/06/2018
Aprovação final em: 19/08/2018

RESUMO

O bioma Cerrado apresenta múltiplas fisionomias em sua vegetação, ocupando aproximadamente 25% do território brasileiro. Devido às ações antrópicas, a vegetação sofreu uma grande devastação e necessita ser preservada, por possuir importância tanto ambiental quanto econômica e social. Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento florístico e fitossociológico de fragmentos de Cerrado do Instituto Florestal, no Município de Araraquara, para compreender a dinâmica da comunidade vegetal de modo a oferecer subsídios para conservação, manejo e preservação do Cerrado. A metodologia utilizada no levantamento da flora foi uma adaptação do “levantamento rápido (LR)” para amostragem da vegetação arbórea e, para o estudo fitossociológico, foi adotado o método de parcelas. Foram identificadas 44 espécies pertencentes a 26 famílias sendo uma delas invasora, *Anadenanthera pavonina*, e três consideradas vulneráveis à extinção: *Aspidosperma macrocarpon*, *Bowdichia virgilioides* e *Myroxylon peruiferum*. De acordo com o grupo sucessional 40,91% das espécies são secundárias iniciais, 38,64% secundárias tardias e 18,18% pioneiras, e ainda, 59,09% são zocóricas, 22,73% anemocóricas e 18,18% autocóricas. Baixa diversidade de espécies foi constatada nos fragmentos da área estudada e, as espécies de maior representatividade e riqueza florística foram *Siparuna guianensis* e *Virola sebifera*. A similaridade entre os fragmentos é alta, mas ao analisar as parcelas, através da dissimilaridade, observou-se que a riqueza florística se concentra em apenas três parcelas. Como subsídio para conservação, preservação e manejo sugere-se a implantação de programas de Educação Ambiental, criação de Unidades de Conservação e programas do governo para recuperar áreas degradadas, como é o caso do Programa de Regularização Ambiental (PRA).

PALAVRAS-CHAVE: Cerrado; Levantamento Florístico; Fitossociologia; Preservação.

FLORISTIC AND PHYTOSOCIOLOGICAL INVENTORY OF CERRADO FRAGMENTS FROM THE FOREST INSTITUTE IN THE CITY OF ARARAQUARA-SP

ABSTRACT

The *Cerrado* biome presents multiple physiognomies in its vegetation, occupying approximately 25% of the Brazilian territory. Due to the anthropic actions, the vegetation has suffered a great devastation and needs to be preserved, due to its environmental, economic and social importance. The objective of this work was to carry out the floristic and phytosociological survey of *Cerrado* fragments from the Forest Institute in the Municipality of Araraquara to understand the dynamics of the vegetal community to provide subsidies for conservation, management and preservation of the *Cerrado*. The methodology used in the survey of the flora was an adaptation of the “rapid survey (LR)” for sampling

of tree vegetation and, for the phytosociological study, the plots method was adopted. A total of 44 species belonging to 26 families were identified, one of which was invasive, *Anadenanthera pavonina*, and three considered vulnerable to extinction: *Aspidosperma macrocarpon*, *Bowdichia virgilioides* and *Myroxylon peruiferum*. According to the successional group, 40.91% of the species are early secondary, 38.64% late secondary and 18.18% pioneer, and 59.09% are zoochoric, 22.73% anemocoric and 18.18% autochiroic. Low species diversity was observed in the fragments of the studied area, and the most representative species and floristic richness were *Siparuna guianensis* and *Virola sebifera*. The similarity between the fragments is high, but when analyzing the plots, through dissimilarity, it was observed that the floristic richness is concentrated in only three plots. As a subsidy for conservation, preservation and management it is suggested the implementation of Environmental Education programs, creation of Conservation Units and government programs to recover degraded areas, such as the Environmental Regulation Program (ERP).

KEYWORDS: *Cerrado*; Floristic Inventory; Phytosociology; Preservation.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é caracterizado por uma complexa vegetação de múltiplas fisionomias, composto por formações campestres como campo sujo e campos Cerrado e formações arbóreas densas como o cerradão, cuja formação campestre é constituída por áreas abertas com arbustos dispersos, e a formação de estratos arbóreos mais densos contendo árvores que chegam a medir sete metros ou mais de altura (EITEN, 1994). Definir o termo Cerrado por um único aspecto de vegetação (Savana) acaba sendo pouco satisfatório, ao comparar o cerradão - vegetação densa e com árvores altas - com o campo limpo - vegetação esparsa e herbácea. Assim, é possível compreender a dificuldade em conceituar o Cerrado por uma única característica

fisionômica. Até porque as formas intermediárias entre campo limpo e cerradão é que corresponde com savana, gerando sendo os dois extremos, campo limpo e cerradão, dúvidas quanto à sua classificação. Portanto as formas fisionômicas que compõem o Cerrado não são homogêneas, mas sim heterogêneas, uma vegetação mista caracteres distintos bem marcantes (COUTINHO, 1978). Esse agrupamento de vegetação no Cerrado pode ter relação com a disponibilidade de nutrientes e pH do solo, frequência de queimadas, acessibilidade de água, fatores geomorfológicos do local, favorecendo uma distribuição florística mista.

A estrutura do estrato lenhoso é formada por árvores e arbustos de folhas macrófila e esclerófila, com troncos e ramos tortuosos e raízes profundas, característicos de Cerradão, Cerrado *stricto sensu* e Campo Cerrado. Já o estrato herbáceo é constituído por ervas, subarbustos e espécies perenes cujas raízes são superficiais e possuem órgãos subterrâneos resistentes ao fogo e a seca, suas folhas são microfilias e os ramos trocados anualmente em período de seca formando uma camada de palha propícia para o fogo, característico do campo limpo e campo sujo no qual o fogo tem importante papel no desenvolvimento de algumas espécies (COUTINHO; KLEIN, 2002).

A importância de estudar o Cerrado se concentra no fato deste bioma possuir fauna e flora endêmicas e ainda, por possuir nascentes de grandes rios que abastecem a região sudeste do país se concentram neste bioma, que, ao longo dos seus percursos há comunidades bióticas que dependem da funcionalidade harmônica desses recursos hídricos e, qualquer interferência ao longo desse fluxo, promoverá alterações em toda a paisagem (FULLER; TEIXEIRA; RIOS, 2009).

Atividades antrópicas como uso irregular do solo, desmatamento e despejo inadequado de resíduos podem provocar a diminuição da capacidade de nutrientes de organismos bióticos, presentes nesse ecossistema e tornar muito lento o processo de regeneração, implicando na redução de água nos aquíferos e nos rios, afetando de maneira

drástica o ciclo hidrológico e o abastecimento de água nas cidades toda diversidade existente neste bioma está sujeita ao processo de extinção mais cedo do que se espera (SEKERCIOGLU, 2010).

O presente artigo teve como finalidade realizar o levantamento florístico e o estudo fitossociológico de fragmentos de Cerrado, na Estação Experimental de Araraquara, pertencente ao Instituto Florestal, do Estado de São Paulo, visando fornecer subsídios para o planejamento de ações de conservação, manejo e restauração da formação vegetal da área.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo está localizada no município de Araraquara, na região central do Estado de São Paulo, cuja vegetação predominante é o Cerrado com algumas áreas de transição para Mata Atlântica e Floresta Estacional Semidecidual (RODRIGUES; HOTT, 2010). Os fragmentos estudados encontram-se na Estação Experimental de Araraquara- Instituto Florestal, Estado de São Paulo, cuja área é de 117,66 hectares, dos quais aproximadamente 35

hectares são Remanescentes de Cerrado, mas a área de estudo delimita-se aos fragmentos 1 (Latitude: -21.73610 e Longitude: -48.18077) e 2 (Latitude: -21.73610 e Longitude: -48.17800) (Figura 1).

O fragmento 1 possui uma vegetação mais densa, indivíduos com desenvolvimento aparentemente uniforme, com uma camada de serapilheira e pouca luminosidade dentro deste fragmento. No fragmento 2 há indivíduos robustos, mas também indivíduos regenerantes (bem diferenciados quanto ao desenvolvimento), com alguns espécimes grandes e com troncos largos, com muitas plântulas, além de fina camada de serapilheira e, com maior incidência luminosa.

Segundo a classificação de Koppen, modificada para o Estado de São Paulo por Rolim *et. al* (2007), o clima predominante nesta região é caracterizado por verão quente e úmido e inverno seco, também conhecido como Cwa. A característica do solo é arenosa, composto por Latossolo Amarelo-arenoso e Latossolo Roxo-ácido.

METODOLOGIA

O levantamento florístico foi realizado no

período de janeiro a julho de 2015, sendo observado o máximo de espécies avistadas nos transectos, para auxiliar o levantamento fitossociológico quanto à presença de espécies raras. A metodologia utilizada, na investigação da cobertura vegetal, foi uma adaptação do “levantamento rápido (LR) ” para amostragem da vegetação arbórea recomendada por Walter e Guarino (2006). Essa técnica visa coletar dados qualitativos de forma expedita, cujos princípios são similares ao método do “caminhamento” descrito por Filgueiras *et al.* (1994) e Ratter *et al.* (2000; 2001; 2003), cujo método é baseado em levantamentos “wide patrolling” (“varredura”). Basicamente, o LR consiste na realização de três caminhadas em linha reta no entorno e dentro dos principais remanescentes de vegetação nativa, verificando as espécies que foram visualizadas.

Nos dois fragmentos estudados na Estação Experimental do Instituto Florestal foram abertos seis transectos, com 100 m de distância um do outro de cada fragmento, ou seja, no Fragmento 1 o foi de 300m e no Fragmento 2 mais 300m de percurso, totalizando uma distância de 600 metros para a investigação florística.

A identificação e registro das plantas conhecidas, que se apresentavam com flores ou frutos, foi realizada durante as visitas na área e, foram apenas coletadas amostras das espécies desconhecidas ou de identificação duvidosa para comparação com dados da literatura (LORENZI, 1998, 2008a; LORENZI *et al.*, 2003; SOUZA; LORENZI, 2008b). As espécies encontradas no levantamento foram enquadradas nas suas respectivas famílias botânicas, de acordo com Souza e Lorenzi (2008 a, b), os quais se baseiam no sistema de classificação proposto pela APG III (Angiosperm Phylogeny Group III) (APG, 2009).

Complementarmente aos critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA 1/1994) (BRASIL,1994) para a classificação da vegetação segundo o estágio sucessional, as espécies arbóreas identificadas em cada ponto amostral e sugeridas para fins de enriquecimento, restauração e recomposição

vegetal foram classificadas em quatro categorias (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas), com base em critérios estabelecidos pela literatura científica e ênfase nas informações fornecidas pela Resolução da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA) n.08/2014 (BRASIL, 2014).

As espécies pioneiras são aquelas com ciclo de vida curto que se estabelecem e reproduzem sob condições de pleno sol. As secundárias iniciais correspondem às espécies que precisam de plena luz, mas não pleno sol, para crescimento e reprodução e as secundárias tardias são as espécies longevas, que crescem à sombra, mas requerem plena luz para a reprodução. Já as climácicas são aquelas que completam todo o seu ciclo de vida à sombra de outras árvores (nascem, crescem e se reproduzem). Para facilitar o trabalho de classificação e amenizar possíveis erros de enquadramento, as espécies pioneiras e secundárias iniciais formam o primeiro grupo das pioneiras (P) “lato sensu”; as secundárias tardias e climácicas estão no segundo grupo das não pioneiras (NP) “lato sensu”. A caracterização das fitofisionomias e respectivas conceituações foram consideradas segundo a legenda regional do IBGE e pelo Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2005).

Quanto à síndrome de dispersão as espécies foram classificadas como anemocóricas: quando a dispersão é por meio do vento, autocóricas: dispersão causada pela própria espécie e zoocóricas: dispersão através de animais, de acordo com Martins (1989), Franco *et al.* (2014), Corrêa *et al.* (2014).

Para o estudo da estrutura fitossociológica dos fragmentos foi adotado o método de parcelas (MÜLLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), com demarcação de 12 unidades amostrais de 10 × 10 m, somando uma área total de 1.200 m². Estas unidades foram instaladas ao longo de transecções perpendiculares a uma trilha que contorna os fragmentos. As transecções foram delimitadas por linhas paralelas com intervalo de 50 m da borda da mata, atravessando de uma extremidade a outra, onde estão às parcelas, desta maneira procurou-se evitar a vegetação marginal exterior do fragmento (efeito de borda). As parcelas foram delimitadas

Figura 01 - Localização dos fragmentos 1 e 2 na Estação Experimental do Instituto Florestal, município de Araraquara-SP.



Fonte: Google Earth, Data SIO, NOAA, USA. Navy, NGA, GEBCO, 2014.

através de estacas contendo a identificação da trilha e o número da parcela.

Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbóreos, vivos ou mortos em pé, com perímetro à altura do peito (PAP) ou a 1,3m do solo igual ou maior do que 15 cm, onde foram medidos os PAP e a altura e identificada à espécie. Os indivíduos perfilhados acima do solo e abaixo do PAP foram incluídos quando as ramificações obedeciam ao critério de inclusão PAP.

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), além dos índices de valor de cobertura (IVC) e de valor de importância (IVI) que foram calculados através do aplicativo FITOPAC 2.1 desenvolvido por Shepherd (2010).

Para o índice de Similaridade entre as populações botânicas nos dois fragmentos estudados foram utilizados os índices de Jaccard (MÜLLER-DOMBOIS; ELLENBERG 1974), e de Soresen (1972), através das fórmulas:

$$S_j = \frac{a}{(a + b + c)} \rightarrow \text{Índice de Jaccard} \quad e \quad S_c = \frac{2a}{(2a + b + c)} \rightarrow \text{Índice de Soresen}$$

Onde: a = número de espécies comuns às duas áreas; b = número de espécie que ocorrem somente na primeira área e c = número de espécie que ocorrem somente na segunda área. O Índice de Similaridade varia de 0 a 100, sendo máximo quando todas as espécies são comuns aos dois fragmentos e mínimo quando não existem espécies em comum (SORENSEN, 1972; MAGURRAN, 1988).

Ainda foi realizado o cálculo de Dissimilaridade, no qual as medidas de semelhança podem ser definidas dentro de um espaço abstrato de comparação, onde as dimensões das populações componentes das comunidades e a posição dos inventários são definidas pelas quantidades de cada uma das populações (PILLAR, 1996).

Para calcular o número total máximo de espécies que seriam amostradas foi usado o estimador de Jacknife calculado pelo programa *Ecological Methodology*, desenvolvido por Kenney e Krebs (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fragmentos da Estação Experimental do Instituto Florestal com uma área de 117 ha, da qual aproximadamente 35 ha são remanescentes de Cerrado e o restante composto por plantação de *Pinus* sp. e eucalipto.

No levantamento florístico foram amostradas, nos fragmentos 1e 2, 44 espécies pertencentes a 26 famílias, sendo as mais frequentes Fabaceae-Papilionoideae (11,36%) e, com 6,82%, Euphorbiaceae, Lauraceae, Fabaceae- Mimosoideae e Rubiaceae, sendo Fabaceae- Papilionoideae a família com maior número de representantes com cinco indivíduos. (Quadro 1 e Tabela 1).

A família Fabaceae representa 20,45% da frequência nos fragmentos e, em sua classificação, cuja representatividade no Cerrado se dá por conta da capacidade de nodulação de suas espécies, o que demonstra a sua fácil adaptação em ambientes com baixo teor de nitrogênio, nos quais sua distribuição no Cerrado pode ser explicada pelo fato do solo ser ácido e pobre em nutrientes (KLEIN,, 2000; DE SOUZA FERREIRA; PASA, 2014).

As espécies comuns aos dois fragmentos foram *Siparuna guianensis*, *Virola sebifera*, *Ocotea corymbosa*, *Tapirira guianensis*, *Protium spruceanum*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera glabrata*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Myrciaria tenella* e *Ouratea castanaefolia*. Dessas espécies apenas *Virola sebifera* e *Pera glabrata* são classificadas como pioneiras, as demais se enquadram no grupo das secundárias iniciais e tardias, o que demonstra a contribuição dessas espécies para o avanço sucessional secundário dos fragmentos.

No levantamento florístico foi amostrada uma espécie invasora, a *Anadenanthera pavonina*, também conhecida como Olho-de-Pavão, originária da Ásia Tropical (Malásia e Sul da Índia) (SOUZA et. al. 2007).

Plantas invasoras ou danimnhas são aquelas que se desenvolvem onde não são desejadas, causando mais danos do que benefícios.

Quadro 01 - Levantamento Florístico realizado no Fragmento de Cerrado,1 e 2 da Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara - SP.

Famílias	Espécies	Nome Popular	GS	SD	F
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pombo	Si	ZOO	1 e 2
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Fruto-do-pombo	Si	ZOO	1
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.)	Pimenta-de-macaco	Pi	ZOO	1 e 2
	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	Pindaíva	St	ZOO	2
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Guatambu-do-Cerrado	St	ANE	1
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	Guatambu-amarelo	St	ANE	2
Araliaceae	<i>Shefflera morototonii</i> Aubl.	Mandiocão-do-mato	Si	ZOO	2
Areaceae	<i>Syagruz romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Si	ZOO	1
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> Engl.	Breu	St	ZOO	1 e 2
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess	Pequi	St	ZOO	1 e 2
Celastraceae	<i>Austroplenckian populnea</i> (Reiss.) Lund.	Marmelo-do-campo	St	ANE	1
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott)	Sapateiro	Pi	AUT	1 e 2
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Mamoninha-do-mato	Pi	AUT	1
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Marmeleiro-do-campo	Si	AUT	1
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez.	Canelinha	Si	ZOO	1
	<i>Ocotea corymbosa</i> Mez.	Canela fedida	St	ZOO	1 e 2
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees.) Mez.	Canela-preta	Si	ZOO	1
Leguminosae-Caesalpinoideae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo de copaíba	St	ZOO	1 e 2
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Anadenanthera pavonina</i> L.	Olho-de-pavão		AUT	1
	<i>Anandanthera falcata</i> (Benth.) Spreng.	Angico-do-Cerrado	St	AUT	2
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> Mart.	Barbatimão	St	AUT	2
Leguminosae-Papilionoideae	<i>Myroxylom peruiferum</i> L.f.	Cabreúva	St	ANE	1
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel.	Jacarandá-bico-de-pato	Pi	ANE	1
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Sucupira-preta	St	ANE	1
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	Faveiro/ Sucupira	St	ANE	2
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)	Angico- branco	St	AUT	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	Murici	Si	ZOO	1
Miristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Ucuúba-vermelha	Pi	ZOO	1 e 2
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira- Branca	Si	ZOO	2
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	Embaúba	Pi	ZOO	1

SD: Síndrome de dispersão (ZOO: Zoocoria, ANE: Anemocoria e AUT: Autocoria); GS: Grupo sucessional (P: Pioneira, Si: Secundária inicial, St: Secundária tardia e Invasora) e F: Fragmento.

Fonte: Autores, 2017.

Tabela 1 - Frequência das Famílias nos Fragmentos de Cerrado, Estudados na Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara - SP.

Famílias	Espécies	Freq. (%)
Fabaceae- Papilionoideae	5	11,36%
Euphorbiaceae	3	6,82%
Lauraceae	3	6,82%
Fabaceae- Mimosoideae	3	6,82%
Rubiaceae	3	6,82%
Anacardiaceae	2	4,55%
Annonaceae	2	4,55%
Apocynaceae	2	4,55%
Myrtaceae	2	4,55%
Rutaceae	2	4,55%
Vochysiaceae	2	4,55%
Araliaceae	1	2,27%
Arecaceae	1	2,27%
Burseraceae	1	2,27%
Caryocaraceae	1	2,27%
Celastraceae	1	2,27%
Salicaceae	1	2,27%
Fabaceae- Caesalpinoideae	1	2,27%
Malphiaceae	1	2,27%
Miristicaceae	1	2,27%
Moraceae	1	2,27%
Ochnaceae	1	2,27%
Proteaceae	1	2,27%
Rosaceae	1	2,27%
Siparunaceae	1	2,27%
Urticaceae	1	2,27%
Total	44	100,00%

Fonte: Autores, 2017.

Ecologicamente são definidas como aquela que coloniza e domina o estágio inicial de sucessão vegetal em uma área antropizada, adaptando-se mais facilmente às condições edafoclimáticas criadas pelo homem. De acordo com Lavorel et al. (1999) o termo invasibilidade pode ser definido como o grau o qual uma comunidade está susceptível ao estabelecimento de espécies externas, sejam estas nativas ou exóticas.

As savanas tropicais são biomas particularmente vulneráveis à invasão por plantas daninhas,

principalmente, porque elas estão sujeitas a diversos distúrbios, tais como uso de terra de forma imprópria, manejo inadequado do fogo e variação climática (SANTOS, et. al. 2006).

De todas as espécies amostradas três delas constam como vulneráveis na lista de espécies ameaçadas de extinção da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, sendo: *Aspidosperma macrocarpon*, conhecida com o nome popular de Guatambu-do-Cerrado, *Myroxylum peruiferum*, conhecida popularmente

como Cabreúva e *Bowdichia virgilioides*, que é a Sucupira-preta. Essas três espécies mostram o resultado da fragmentação da vegetação o que as torna vulneráveis à extinção. Sendo assim, é preciso intensificar as práticas de manejo e conservação para que essas e outras espécies, que estão em risco de extinção, podendo se restabelecerem.

Quanto ao grupo sucessional, as espécies de maior frequência são as secundárias iniciais com 40,91%, apresentam características de germinação e desenvolvimento parecidas com as pioneiras, precisam de luminosidade e calor para se reproduzir. As secundárias tardias são espécies que se aproveitam da sombra e baixa temperatura formado pelo dossel das espécies pioneiras e secundárias iniciais, assim as secundárias tardias se beneficiam com a germinação das suas sementes e a estruturação dos indivíduos jovens. As espécies pioneiras pertencem a um grupo que coloniza em ambiente que sofreu algum tipo de perturbação, se adaptam facilmente aos poucos recursos nutricionais oferecidos e se reproduzem com sol e calor intenso (VACCARO; LONGHI; BRENA, 2009). Entre os fragmentos há uma diferença de 10% na quantidade de espécies pioneiras, sendo o Fragmento 2 com 37,5% e o Fragmento 1 com 27,5% das espécies (Tabela 2).

O fragmento 2 sofreu uma perturbação há aproximadamente 12 anos, segundo relatos dos funcionários da Estação Experimental do Instituto Florestal, o que provavelmente interferiu na sua composição florística, diminuindo o número de espécies pioneiras. Nos estudos de Fiedler et al. (2004), desenvolvido em ambiente antes e após a ação do fogo, verificou-se que a riqueza florística diminuiu e as espécies que possuíam baixa densidade foram eliminadas e ainda dependem de agentes dispersores para se restabelecerem na área.

Quanto à síndrome de dispersão 59,09% de espécies são zoocóricas; 22,73% são anemocóricas e 18,18% são autocóricas, demonstrando a importância dos os agentes dispersores em sua maioria são aves e mamíferos, na manutenção da flora do Cerrado (Tabela 3).

Segundo Harper (1977) e Pinã-Rodrigues (1990), citados no trabalho de Franco et al. (2014), o tamanho das populações de plantas é mais afetado pela dispersão dos seus agentes dispersores do que pela quantidade real de indivíduos. E ainda, os autores complementam que a dispersão zoocórica é essencial para a manutenção de espécies de estágio sucessional avançado, e, ainda para a sua distribuição espacial e frequência na floresta.

Das coletas realizadas nas 12 parcelas,

Tabela 2 - Classificação por Grupo Sucessional das Espécies nos Fragmentos de Cerrado Estudados na Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara - SP.

Fragmentos	Secundária inicial	Secundária tardia	Pioneira
1	29,55%	25,00%	18,18%
2	22,73%	25,00%	9,09%
1 e 2	40,91%	38,74%	18,18%

Fonte: Autores, 2017.

Tabela 3 - Classificação por Síndrome de dispersão das Espécies nos Fragmentos de Cerrado Estudados na Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara - SP.

Fragmentos	Zoocoria	Anemocoria	Autocoria
1	45,45%	18,18%	11,36%
2	38,64%	9,09%	9,09%
1 e 2	59,09%	22,73%	18,18%

Fonte: Autores, 2017.

distribuídas nos dois fragmentos, foram amostrados 213 indivíduos, 23 indivíduos mortos e 26 indivíduos sem identificação que não foram utilizados nos cálculos fitossociológicos. Os indivíduos encontrados são pertencentes a 20 famílias, com 28 espécies identificadas.

As espécies que apresentaram maior Frequência (Fre) e Frequência Relativa (Frr) foram *Siparuna guianensis*, *Virola sebifera* e *Tapirira guianensis* (Tabela 3). As que apresentam valores menores são *Aspidosperma ramiflorum*, *Casearia decandra*, *Pterodon emarginatus*, *Byrsonima basiloba*, *Bowdichia virgilioides*, *Ocotea pulchella*, *Maprounea guianensis*, *Mabea fistulifera*, *Metrodorea nigra*, *Anadenanthera pavonina*, *Shefflera morototonii*, *Rudgea virbunoides*, *Duguetia lanceolata* e *Amaioua intermedia* (Tabela 3).

De todas as espécies analisadas a *Siparuna guianensis* apresentou maior Frequência (91,67%) e Frequência Relativa (10,68%). Essa espécie foi encontrada em 11 parcelas, ou seja, representa 29,41% dos espécimes vivos amostrados; é uma planta cuja dispersão é realizada por animais, principalmente aves, sendo caracterizadas como secundárias iniciais, costumam colonizar um local perturbado logo após instalarem-se as pioneiras.

Virola sebifera e *Tapirira guianensis*, apresentaram o mesmo valor de Frequência igual a 66,67% e Frequência Relativa que foi 7,77%, ambas são dispersas por animais. *Virola sebifera* é caracterizada como pioneira e *Tapirira guianensis* caracterizada como secundária inicial.

A frequência dessas espécies está relacionada ao seu modo de dispersão, juntamente com a sua posição no processo de sucessão ecológica. Estudos elaborados por Wilson (1983) apud Vieira et al. (2002) apontam que espécies que são dispersas, somente após passar pelo sistema gastrointestinal dos animais, alcançam maior distância, considerando que as aves são os maiores dispersores e andam geralmente em bando. A aglomeração dessas espécies em uma pequena área é o que torna sua frequência elevada.

As espécies com menor Frequência (8,33%)

e Frequência Relativa (0,97%) são aquelas com menor número de representantes encontradas em todas as parcelas (Tabela 4).

Tabela 04: Análise fitossociológica nos fragmentos de Cerrado da Estação Experimental do Instituto Florestal, município de Araraquara-SP.

As espécies que apresentaram maior representatividade na Densidade e Densidade Relativa foram *Siparuna guianensis*, *Virola sebifera* e *Protium spruceanum* enquanto as *Aspidosperma ramiflorum*, *Pterodon emarginatus*, *Byrsonima basiloba*, *Bowdichia virgilioides*, *Ocotea pulchella*, *Metrodorea nigra*, *Anadenanthera pavonina*, *Shefflera morototonii*, *Rudgea virbunoides*, *Duguetia lanceolata* e *Amaioua intermedia* apresentaram menor Densidade (8,33%) e Densidade Relativa (0,47%) (Tabela 4).

As espécies de maior densidade são *Siparuna guianensis*, *Virola sebifera*, *Protium spruceanum* nos dois fragmentos. Como descrito nos estudos de Fiedler et al. (2004), as espécies que possuem baixa densidade podem ser eliminadas quando esse ambiente sofrer algum tipo de perturbação e dependerá de agentes dispersores para se restabelecerem novamente.

A espécie que apresentou maior valor de Abundância Relativa foi *Virola sebifera* com 12,95%, seguida de *Siparuna guianensis* (9,60%) e *Tapirira obtusa* (5,76%) (Tabela 4). Um valor de abundância relativamente alto pode sugerir que essa espécie tenha utilizado de estratégias adaptativas, as quais se originaram da competição entre espécies, como descrita pela teoria de coexistência de Hutchinson (1961), ou essas espécies possuem uma alta capacidade de colonização, como apontado por Hubbell apud Ladvoat et al. (2010).

O valor de Abundância Relativa para *Aspidosperma ramiflorum* foi 0,20% e para *Byrsonima basiloba* e *Bowdichia virgilioides* 0,33%. Essas espécies são consideradas raras nesse ambiente, segundo a teoria da coexistência de Hutchinson (1961), cujos estudos fisiológicos e fenológicos também determinam suas estratégias ecológicas e definem a quão rara ou abundante é

Tabela 04 - Análise fitossociológica nos fragmentos de Cerrado da Estação Experimental do Instituto Florestal, município de Araraquara-SP.

Espécies	Nº ind	Pi	Fre	Den	Abu	Frr	Der	IVI
<i>Siparuna guianensis</i>	55	11	91,67	458,3	5	10,68	25,82	42,02
<i>Virola sebifera</i>	27	8	66,67	225	6,75	7,77	12,68	32,43
<i>Ocotea corymbosa</i>	10	7	58,33	83,3	1,25	6,8	4,69	23,17
<i>Tapirira guianensis</i>	11	8	66,67	91,7	1,375	7,77	5,16	22,74
<i>Protium spruceanum</i>	13	5	41,67	108,3	1,85714	4,85	6,1	19,55
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	3	25	25	0,6	2,91	1,41	10,99
<i>Pera glabrata</i>	7	5	41,67	58,3	2,33333	4,85	3,29	10,63
<i>Qualea grandiflora</i>	4	4	33,33	33,3	2	3,88	1,88	9,04
<i>Xylopia aromatica</i>	4	3	25	33,3	2	2,91	1,88	5,64
<i>Myrciaria tenella</i>	4	3	25	33,3	2	2,91	1,88	5,2
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	1	2	8,33	8,3	0,2	0,97	0,47	4,5
<i>Tapirira obtusa</i>	3	2	16,67	25	3	1,94	1,41	4,33
<i>Casearia decandra</i>	2	1	8,33	16,7	2	0,97	0,94	4,09
<i>Pterodon emarginatus</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	4,08
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	2	2	16,67	16,7	2	1,94	0,94	3,38
<i>Roupala montana</i>	2	2	16,67	16,7	1	1,94	0,94	3,34
<i>Ouratea castanaefolia</i>	2	2	16,67	16,7	2	1,94	0,94	3,14
<i>Byrsonima basiloba</i>	1	1	8,33	8,3	0,33333	0,97	0,47	2,56
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	1	8,33	8,3	0,33333	0,97	0,47	2,43
<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	2,4
<i>Maprounea guianensis</i>	2	1	8,33	16,7	2	0,97	0,94	2,13
<i>Mabea fistulifera</i>	2	1	8,33	16,7	2	0,97	0,94	2,09
<i>Metrodorea nigra</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	2,09
<i>Anadenanthera pavonina</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	1,73
<i>Shefflera morototonii</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	1,71
<i>Rudgea virbunoides</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	1,51
<i>Duguetia lanceolata</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	1,5
<i>Amaioua intermedia</i>	1	1	8,33	8,3	1	0,97	0,47	1,5
NÃO IDENTIFICADA	26	12	100	216,7	2,16667	11,65	12,21	37,56
Morta	23	12	100	191,7	1,91667	11,65	10,8	32,55

Legenda: Pi = número de parcelas, Den = Densidade; Fre = Frequência; Abu = Abundância; Der = Densidade Relativa; Frr = Frequência Relativa e IVI = Valor de Importância.

Fonte: Autores, 2017.

uma espécie (WESTOBY, 1998; LADVOCAT et al., 2010).

O Índice de Valor de Importância de *Siparuna guianensis* foi 42,02%, seguido de *Virola sebifera* (32,43%) e *Ocotea corymbosa* (23,17%). *Virola sebifera* e *Siparuna guianensis* são espécies que possuem uma grande quantidade de indivíduos e têm características colonizadoras, portanto, formam dossel e proporcionam um ambiente favorável para que outras espécies, de características secundárias e dependentes de sombreamento, importantes para que os fragmentos possam se reproduzir e se estruturarem nesse ambiente, como é o caso de *Ocotea corymbosa* (Tabela 4 e Figura 03).

De acordo com o Índice de Jaccard (Sj), as espécies apresentaram 31,82% de similaridade nos fragmentos. E pelo Índice de Sorensen (Sc) houve 48,28% de similaridade entre os fragmentos (Figura 3).

No cálculo para similaridade foi utilizada a dissimilaridade, onde as parcelas que representam a maior riqueza são as F1T3P1, F1T2P2 e a F2T1P2. Enquanto as que apresentaram menor riqueza de espécies foram as F1T1P1, F1T1P2 e F2T1P1, onde F: Fragmento, T: o transecto que foi instalado na parcela e P: Parcela (Figura 4). Dissimilaridade entre as parcelas instaladas nos Fragmentos de

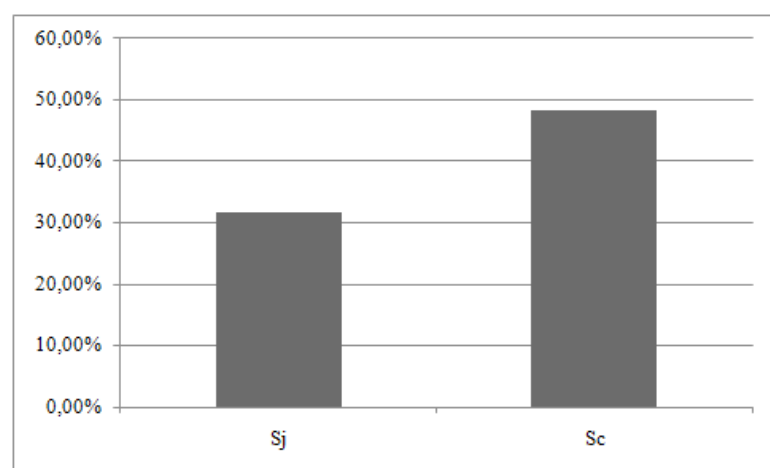
Cerrado 1 e 2, na Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara – SP.

Na estimativa de Jackknife, a média de espécies que poderiam ser amostradas foi de 41%, respectivamente, e o número máximo de espécies que poderiam ser amostrados foi de 50%, e o mínimo de 31%, respectivamente. Neste trabalho o número alcançado de espécies amostradas foram 44%. Assim, este resultado fica dentro do limite de confiança da estimativa do procedimento empregado.

No trabalho realizado por Durigan et al. (2007), em Brotas (SP), foram caracterizados dois estratos de Cerrado *stricto sensu* quanto à estrutura e diversidade da vegetação; a análise de similaridade entre os dois o índice de Jaccard apresentou o valor de 35,1%, considerado elevado para comparação entre áreas. Assim, o valor do índice de Jaccard (Sj) e o valor do índice Sorensen (Sc) encontrado na comparação dos dois fragmentos do Instituto Florestal pode ser considerado elevado, demonstrando similaridade entre os fragmentos, e uma riqueza florística heterogênea nos fragmentos.

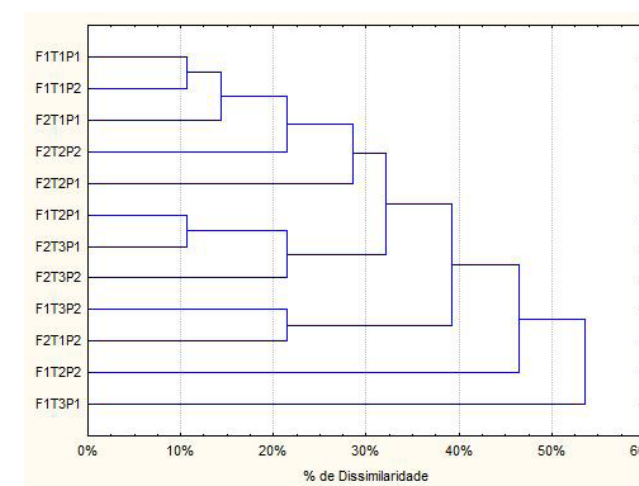
Porém, ao analisar o dendrograma de dissimilaridade (Figura 4), verificou-se que as parcelas alocadas nos fragmentos são diferentes, a riqueza de espécies não é distribuída de forma

Figura 3 - Índice de Similaridade de Jaccard (Sj) e de Sorensen (Sc) encontrado nos Fragmentos de Cerrado, na Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara – SP.



Fonte: Autores, 2017.

Figura 4 - Dendrograma de Dissimilaridade entre as parcelas instaladas nos Fragmentos de Cerrado 1 e 2, na Estação Experimental do Instituto Florestal, Município de Araraquara – SP.



Fonte: Autores, 2017.

homogênea, mas que 50% da riqueza dos fragmentos se concentram em apenas três parcelas (F1T3P1, F1T2P2 e a F2T1P2), e as parcelas F1T1P1, F1T1P2 e F2T1P1 são as que apresentam menor riqueza de espécies.

Nos estudos de Fina e Monteiro (2009), também houve diferença no índice de similaridade entre as parcelas, onde pelo índice de Jaccard o de maior valor ocorreu entre as parcelas 1 e 3 (38,8%), com valores muito próximo às associações das parcelas 1 e 2 (36,2%), e 2 e 3 (32%). A menor similaridade ocorreu entre as parcelas 1 e 5 (10,1%), o que para os autores indicaria a presença de um gradiente na vegetação, parcelas próximas são mais similares e os mais distantes são as menos similares. Os autores afirmam que esses índices também indicam a heterogeneidade florística de cada parcela, com a ocorrência de espécies exclusivas entre eles.

CONCLUSÃO

Pelo estudo realizado a vegetação é caracterizada como Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual e os fragmentos estudados apresentaram riqueza florística e a similaridade florística, pela metodologia adotada, é elevada. Porém, na análise da dissimilaridade entre as parcelas observou-se que a riqueza de espécies se concentra em apenas

três parcelas. Também foi identificada uma espécie invasora, a *Anadenanthera pavonina*. No estudo fitossociológico a *Siparuna guianensis* e *Virola sebifera* foram as que se destacaram em todos os parâmetros analisados, são espécies abundantes nos fragmentos e que estão distribuídas de forma heterogênea nas parcelas.

Foi observada uma diferença entre os dois fragmentos, pois o fragmento 2 possui indivíduos mais altos e mais dispersos do que no fragmento 1. Também há uma diferença pertinente quanto ao PAP dos troncos das árvores. Os indivíduos do fragmento 1 aparentam um crescimento homogêneo, e o fragmento 2 demonstra um crescimento heterogêneo, com indivíduos robustos e regenerantes.

Para que ocorra a preservação da flora do Cerrado e que o número de espécies ameaçadas ou vulneráveis à extinção diminua, é preciso uma ação conjunta da sociedade e do governo através de ações que envolvam a Educação Ambiental, permitindo a participação da população possibilitando assim, a ampliação dos conhecimentos sobre os riscos, benefícios e importância da flora do Cerrado, principalmente na manutenção do bioma e pesquisas na restauração ecológica.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama (*in memoriam*) pelas contribuições e sugestões durante a execução e elaboração da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- APG III, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.
- BRASIL. **Resolução CONAMA n. 1/ 1994**. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiros, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica. Diário Oficial da União. 31 de jan. 1994.
- BRASIL. **Resolução SMA n.08/ 2008**. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Diário Oficial da União. 31 de jan. de 2008.
- CORRÊA, L. S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D.; COELHO, S.; KORTZ, A. R.; VILLELA, F. N. J.; KOCH, I. Estrutura, composição florística e caracterização sucessional em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sudeste do Brasil. *Revista Arvore*, v. 38, n. 5, p. 799-809, 2014.
- COUTINHO, L. M.; KLEIN, A. L. O bioma do Cerrado. **Eugen Warming e o Cerrado brasileiro: um século depois**, ed. UNESP, p. 77-91, 2002.
- COUTINHO, L. M. **O conceito de Cerrado**. São Paulo, *Rev. Bras. Bot.* v.1, p. 17-23, 1978.
- DE SOUZA FERREIRA, A. L.; PASA, M. C. Estudo fitossociológico de Vegetação de Cerrado: Chapada dos Guimarães-MT, Brasil. **FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v. 1, n. 6, 2014.
- DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F. D.; FRANCO, G. A. D. C. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. *Scientia Agricola*, v. 64, n 4, p. 355-363, 2007.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: M. N. Pinto (Org.). **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Editora Universidade de Brasília. Brasília, p. 17-73. 1994.
- FIEDLER, N. C.; de AZEVEDO, I. N. C.; REZENDE, A. V.; de MEDEIROS, M. B.; VENTUROILI, F. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de Cerrado *sensu stricto* Fazenda Água Limpa-DF1. *Revista Árvore*, v. 28, p. 129-138, 2004.
- FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, v.12, p.43, 1994.
- FINA, B. G.; MONTEIRO, R. Estudo da estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de uma área de cerradão, município de Pirassununga - SP. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 4, p. 40-48, 2009.
- FRANCO, B. K. S.; MARTINS, S. V.; FARIA, P. C. L.; RIBEIRO, G. A.; NETO, A. M. Estrato de regeneração natural de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v. 38, n. 1, p. 31-40, 2014.
- FULLER, B. B.; TEIXEIRA, D.; RIOS, L. Teorias ecológicas aplicadas ao estudo da qualidade da água em sub bacias hidrográficas. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL., 9., *Anais...* São Lourenço, 2009.
- GOOGLE EARTH, Data SIO, NOAA, USA. Navy, NGA, **GEBCO**, 2015.
- HUTCHINSON, G.E. The paradox of the plankton. *The American Naturalist*. v. 95, p.137-145, 1961.
- KLEIN, A. L. (Org.). **Eugen Warming e o Cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo, p. 131-145, 2000.
- KENNEY, A. J; KREBS, C. J. **These programs were compiled in DELPHI 4 for WINDOWS 95/98 and NT 4.0 V. 5.1**. Dept. of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, Canada. 1998.
- LADVOCAT, B. B.; KLOSS, T. G; VIEIRA, C.; FRANCISCO, A. L. **Traços ecológicos podem prever a abundância relativa de espécies em Melastomataceae?** Amazônia: INPA, 2010. Disponível em: < http://pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2010/pdf/dimona/rela_dimona_orientado_2_edit.pdf> Acessado em 24 de Agosto de 2015.
- LAVOREL, S.; PRIEUR-RICHARD, A-H.; GRIGULIS, K. Invasibility and diversity of plant communities: from patterns to processes. *Diversity & Distributions*, v. 5, p. 41-49, 1999.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: **Plantarum**, v. 2. 373 p., 1998.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L.B. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: **Plantarum**, 367 p., 2003.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: **Plantarum**, v. 1, 532 p., 2008.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton. Princeton University Press. 1988.
- MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas**, São Leopoldo, v. 40, p. 103-164, 1989.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **A. Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, p. 574, 1974.
- 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 cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004.
- PILLAR, V. D. Variações espaciais e temporais na vegetação; Métodos Analíticos. **UFRGS, Departamento de Botânica**, 1996.
- PREFEITURAMUNICIPALDEARARAQUARA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. **Infra-estrutura Básica**. Araraquara, 2000.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B. & SILVA, M. R.. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v.5, p. 5-43. 2000.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido amplo em 170 localidades do bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 7**: 5-112. 2001.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of floristic composition of the Brazilian

Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v.60, n., p. 57-109. 2003.

RODRIGUES, C. A. G.; HOTT, M. C. Dinâmica da vegetação natural no nordeste do estado de São Paulo, entre 1988 e 2003. **Revista Árvore**, v. 34, n. 5, p. 881-887, 2010.

ROLIM, G. S.; CAMARGO, M.B.P; LANIA, D.G. MORAES, J.F.L. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**. Instituto Agrônomo de Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/27939>>. Acesso em: 09 de set. 2007.

SANTOS, S. A.; CUNHA, C. N.; TOMÁS, W; ABREU, U. G. P.; ARIEIRA, J. **Plantas invasoras no Pantanal: Como Entender o Problema e Soluções de Manejo por Meio de Diagnóstico Participativo**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 45 p.; 2006.

SÃO PAULO. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal. Imprensa Oficial, 200p., 2005.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA Nº 08, de 29 de janeiro de 2014. Revoga as Resoluções SMA nº 51, de 12 de dezembro de 2006, e SMA nº 130, de 30 de dezembro de 2010, e determina a edição de norma própria da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo para disciplinar o licenciamento ambiental das atividades minerárias no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 29 jan. 2014. Seção 1, p. 86, 2014.

SEKERCIOGLU, C. H. Ecosystem functions and services. In: Sodhi, N. S.; Ehrlich, P. R. (Ed.). **Conservation biology for all**. Oxford:

Oxford University Press. 358 p. 2010.

ESHEPHERD, G. J. **Fitopac 2.1** – Campinas: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 2010.

SILVA, L. A. D.; SOARES, J. J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 647-656, 2003.

SORENSEN, T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. In: ODUN, E. P. (Ed.). **Ecologia**. 3. ed. México: Interamericana. 640 p. 1972.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: **Plantarum**. 640p. 2008a.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Chave de identificação para as principais famílias de Angiospermas nativas e cultivadas no Brasil. Nova Odessa: **Plantarum**. 32p. 2008b.

SOUZA, E. B; PACHECO, M. V; MATOS, V. P; FERREIRA, R. L.C. Germinação de Sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3. Viçosa, 2007.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza (RS). **Ciência Florestal**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2009.

VIEIRA, D. L.; AQUINO, F. G.; BRITO, M. A.; FERNANDES-BULHÃO, C.; HENRIQUES, R. P. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em Cerrado sensu stricto do Brasil Central e savanas amazônicas. **Revista Brasileira de**

Botânica, v. 25, n. 2, p. 215-220, 2002

WALTER, B.M.T. & GUARINO, E.S.G. Comparação do método de parcelas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido estrito. **Acta Botânica Brasílica**, v. 20, p. 285-297, 2006.

WESTOBY, M. A leaf-height-seed (LHS) plant ecology strategy scheme. **Plant and Soil**, v.199, p.213- 227, 1998.