
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL
(MESTRADO)**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA ÁREA DE CAMPO ÚMIDO NA FAZENDA
PEDRA VERMELHA, ANALÂNDIA, SÃO PAULO**

NAIARA LOPES DE SOUSA

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências do Câmpus
de Rio Claro, Universidade
Estadual Paulista, como parte dos
requisitos para obtenção do título
de Mestre em Biologia Vegetal.

Fevereiro - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Biociências

Campus de Rio Claro

NAIARA LOPES DE SOUSA

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA ÁREA DE CAMPO ÚMIDO NO MUNICÍPIO DE
ANALÂNDIA, SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências do Campus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas (Biologia Vegetal).

Orientador: Julio Antonio Lombardi

RIO CLARO

2014

581.5 Sousa, Naiara Lopes de
S725c Composição florística de uma área de campo úmido na
Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo / Naiara
Lopes de Sousa. - Rio Claro, 2014
52 f. : il., gráfs., tabs., fots., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Julio Antonio Lombardi

1. Ecologia vegetal. 2. Campos úmidos. 3. Estrato
herbáceo. 4. Estado de São Paulo. 5. Cerrado. I. Título.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, em especial os funcionários e professores do Departamento de Botânica pelo apoio e aprendizado.

Ao Julio Antonio Lombardi por ter me recebido cordialmente e ao longo desses dois anos ter se dedicado a minha formação transmitindo parte do seu vasto conhecimento. Obrigada pela confiança e paciência. Foi uma honra trabalharmos juntos.

Ao herbário HRCB pelo apoio logístico, ao Herbário SP por disponibilizar o acervo para consulta e aos herbários ASE, BHCB, ESAL, SP, UFP e UFG pela atenção e cuidado com o material doado.

Aos especialistas botânicos que participaram das identificações das coletas. Agradeço pelas contribuições e consequente ajuda na elaboração dessa lista florística. Parabéns pelo trabalho de vocês: Alexandre Salino (UFMG), Ana Paula Prata (UFS), Aristônio Magalhães Teles (UFG), Diogo Araújo (Unesp Rio Claro), Gabriel Marcusso (Unesp Rio Claro), Marcelo Trovó (UFRJ), Marcos Sobral (UFSJ), Marccus Vinicius Alves (UFPE), Maria da Graça Lapa Wanderley (Instituto de Botânica de SP), Mariana Esteve Mansanareas (UFLA), Pedro Moraes (Unesp Rio Claro), Pedro Viana (MPEG) e Vitor Miranda (Unesp Jaboticabal).

Aos proprietários da Fazenda Pedra Vermelha, especialmente ao senhor Milton Galvão por sempre ser tão solícito e ao seu pai, senhor Ney Galvão (*in memoriam*), por ter incentivado e apoiado pesquisas científicas na fazenda em prol da conservação dos recursos naturais. Parabéns pela iniciativa.

A minha família por sempre entenderem os momentos de ausência, em especial minha mãe, Conceição, por, incondicionalmente, estar do meu lado em todos os momentos.

Ao Lucas pelo companheirismo, amizade e cumplicidade ao longo dessa reta final, e também pela aquela mãozinha na elaboração dos mapas, gráficos e formatação.

Aos meus amigos de pós-graduação: Elaine, Luis, Kaire, Mari, Paula e Thales pelos bons momentos de conversa e risadas, e por terem me ensinado muito sobre o lado bom da vida.

Aos amigos do herbário, Dani, Diogo, Léo, Mariana e Matheus pelo convívio diário e pela ajuda imensurável e experiências compartilhadas. Vocês foram essenciais para a minha formação. Desejo muito sucesso pra vocês.

A todos aqueles que me ajudaram nas idas a campo, sem vocês esse trabalho não tinha saído do papel. Agradeço imensamente pela disponibilidade e boa vontade.

À Fapesp, pela bolsa concedida (processo 2012/12772-5).

RESUMO

(Composição florística de uma área de campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo). A fitofisionomia do campo úmido integra-se ao bioma Cerrado próximo a nascentes e cursos d'água, e em áreas com lençol freático superficial. Devido às condições edáficas particulares que restringem e selecionam as espécies, esse ambiente apresenta uma flora bastante típica. Dentre os elementos que compõem o Cerrado, o estrato herbáceo-subarbustivo é o menos contemplado em termos de avaliação florística, com isso a presença de muitas espécies em áreas úmidas ainda pode estar desconhecida. O presente estudo objetivou listar as espécies de plantas vasculares registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia e compará-lo com outras áreas campestres alagadas localizadas no estado de São Paulo. A área amostrada possui 5ha e está situada nas coordenadas 22°07'50"-08°01'S e 47°46'40'-53"O, e a 760-770 m de altitude. Foram realizados 18 meses de coletas e a similaridade florística foi calculada através do Índice de Jaccard. Registraram-se 178 espécies distribuídas em 121 gêneros e 62 famílias de plantas vasculares. Famílias como Asteraceae (19 espécies), Cyperaceae (15), Poaceae (14), Melastomataceae (13), Xyridaceae e Eriocaulaceae (8) mostraram-se mais diversas. Uma espécie nova para Cyperaceae foi diagnosticada e 7 espécies encontram-se em risco de extinção. A similaridade florística entre o campo úmido amostrado e as quatro áreas comparadas apresentou-se baixa. Os resultados obtidos comprovam uma riqueza florística significativa para o campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha.

Palavras-chave: campos úmidos, cerrado, florística, estrato herbáceo, Estado de São Paulo.

ABSTRACT

(Floristic composition of an area of moist grassland in Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo). The moist grassland phyto-physiognomy integrates the Cerrado biome near springs and streams, and in areas with shallow groundwater. This vegetation presents a very typical flora, due the particular soil conditions that restrict and select the species. Among the layers that compose the Cerrado, the herbaceous-subshrub is the least contemplated in terms of floristic evaluation, because the presence of many species in wetlands may still be unknown. The main objective of this study was to record the species of vascular plants in moist grassland in Fazenda Pedra Vermelha, at Analândia municipality, São Paulo state, and to compare the floristic composition with others wetlands areas in this state. The area has 5ha and is located at coordinates 22°07'50"-08°01"S and 47°46'40'-53"O, and at altitudes ranging from 760 to 770 meters. The floristic survey was carried along 18 months. The floristic similarity was calculated using the Jaccard Index. A total of 178 species, 121 genera and 62 families of vascular plants were registered in the area. Asteraceae (19 species), Cyperaceae (15), Poaceae (14) Melastomaceae (13) Xyridaceae and Eriocaulaceae (8) were the most rich families. A new species for Cyperaceae was diagnosed and 7 species endangered were found. The floristic similarity between the wet grassland sampled and the four areas compared was low. The results show a significant floristic richness of the wet grassland at the Fazenda Pedra Vermelha.

Keywords: wet grassland, Cerrado, floristic, herbaceous layer, São Paulo State.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1: Mapa da localização do município de Analândia no estado de São Paulo, e em relação ao município de Rio Claro e a capital São Paulo. Modificado de Tannus, 2007.....	13
Figura 3: Representação do nível de encharcamento do solo no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo durante o período de maior precipitação. Fonte: N. L. Sousa.....	16
Figura 4: Representação do nível de encharcamento do solo do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo durante o período de seca. Fonte: N. L. Sousa.....	16
Figura 5: Amostras de material botânico herborizado coletado no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. Fonte: N. L. Sousa.....	18
Figura 6: Porcentagem de espécies registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo em relação às famílias mais representativas.	28
Figura 7: Porcentagem de espécies registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo em relação aos gêneros mais representativos.....	28
Figura 8: Representação do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo destacando o domínio do estrato herbáceo na área. Fonte: N. L. Sousa	29
Figura 9: Representação do campo úmido da fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo, destacando a presença do estrato arbóreo-arbustivo. Fonte: N. L. Sousa	30
Figura 10: Porcentagem de espécies por hábito registrado no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo.....	30
Figura 11: Vista do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo destacando a presença do estrato arbóreo-arbustivo, mostrando a presença de “ilhas” constituídas por espécies arborescentes ao longo da área. Fonte: N. L. Sousa	38

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1: Lista das espécies coletadas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo indicando para cada espécie a família a qual pertence, o hábito e o número de coletor. (*) Espécies coletadas nas bordas do campo úmido.....20

Tabela 2: Espécies consideradas invasoras de culturas registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. PD: Plantas daninhas (Fonte: Lorenzi, 2000; Mendonça et al., 2008), PI: plantas invasoras (Aranha et al., 1982; Leitão-Filho et al., 1982).31

Tabela 3: Espécies da flora do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção. * Lista Vermelha da Flora de São Paulo, ** Lista Vermelha da Flora do Brasil.....32

Tabela 4: Similaridade florística entre áreas campestres alagadas com o campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. ISJ: índice de similaridade de Jaccard. *Estudo florístico realizado em parcelas. **Ausência de inforação sobre o tamanho da área amostrada. ***Desconsiderou as Lycófitas e Monilófitas.33

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Área de estudo	12
3.2 Levantamento das espécies	17
4. Resultados.....	19
4.1 Composição florística	19
4.2 A fisionomia	28
4.3 Estado de conservação da área.....	31
4.4 Novos registros	32
4.5 Similaridade Florística	32
5. DISCUSSÃO	33
5.1 Composição florística	33
5.2 A fisionomia	36
5.3 Estado de conservação da área.....	38
5.4 Novos registros	40
5.5 Similaridade florística.....	41
6. CONCLUSÃO.....	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado, ou savana tropical, é o segundo maior bioma brasileiro (KLINK & MACHADO, 2005; RIBEIRO & WALTER, 2008), correspondendo originalmente a cerca de 23% do território nacional, ou seja, 2 milhões de km² (RATTER et al. 1997; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002; DURIGAN et al., 2003 ; RIBEIRO & WALTER, 2008).

O bioma situa-se basicamente no Planalto Central brasileiro (RIBEIRO & WALTER, 1998). Sua área central e contínua, considerada foco de irradiação da flora do bioma, estende-se pelos estados de Goiás e Tocantins, Distrito Federal, oeste de Minas Gerais e Bahia, incluindo o leste do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul (RIZZINI, 1963; RIBEIRO & WALTER, 2008). Além disso, áreas periféricas são encontradas nos estados do Piauí, Rondônia e São Paulo, bem como em áreas disjuntas no norte dos estados do Amapá, Amazonas e Roraima, e também no sul do país, com pequenos fragmentos no Paraná (RIBEIRO & WALTER, 2008). Além do Brasil, na América do Sul, podem-se encontrar fitofisionomias savânicas em áreas na Bolívia, no Paraguai, na Guiana, no Suriname, na Colômbia e Venezuela, neste último país recebendo o nome de 'llanos' (RATTER et al., 1997; RIBEIRO & WALTER, 2008).

O clima do Cerrado caracteriza-se por ser estacional, constituído por duas estações bem definidas: uma chuvosa, que normalmente dura de outubro a março, e outra seca, de abril a setembro (KLINK & MACHADO, 2005; COUTINHO, 2006; TANNUS et al., 2006). A precipitação média anual é de 1.500mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, entre 22°C e 27°C (KLINK & MACHADO, 2005; RIBEIRO & WALTER, 2008). De acordo com Ribeiro & Walter (2008), o Cerrado ocorre em altitudes que variam de aproximadamente 300m, na Baixada Cuiabana (MT), a mais de 1600m, na Chapada dos Veadeiros (GO). Os solos predominantes são Latossolos, tanto em áreas sedimentares quanto em terrenos cristalinos, ocorrendo ainda solos concrecionários em grandes extensões (LOPES, 1984).

Considerado um complexo vegetacional heterogêneo (RIZZINI, 1963), o Cerrado é formado por fitofisionomias como matas de galeria, matas secas, campos rupestres, veredas e campos úmidos, associadas à típica paisagem dominante, o cerrado *sensu lato*, que abrange fisionomias florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO & WALTER, 2008). Baseado principalmente na estrutura e nas formas de crescimento dominante, Coutinho (1978, 2006) designou a formação florestal (cerradão) como áreas com predominância de espécies

arbóreas, onde há formação de um dossel; a savana (campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) referente a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo, representando a maior parte do Cerrado e dando unidade geográfica à região; e por fim a formação campestre (campo limpo) sendo áreas com uma flora predominantemente herbácea, formada por espécies perenes e heliófitas pouco tolerantes ao sombreamento, sem a presença de árvores na paisagem. Devido à hegemonia de uma flora mista, composta por elementos tanto campestres como florestais, as formações savânicas são consideradas regiões ecotonais ou intermediárias, estando mais próximas ou ao ótimo campestre ou ao ótimo florestal (COUTINHO, 1978).

Segundo Eiten (1972, 1983) a diversidade de paisagem existente no Cerrado está diretamente relacionada às variações do substrato no que diz respeito a sua profundidade; à baixa fertilidade e os altos teores de alumínio disponíveis que conferem acidez ao solo, e ao grau de saturação hídrica das suas camadas superficiais e subsuperficiais. Já o clima sazonal do bioma é visto atuando indiretamente sobre as diferentes formas fisionômicas, visto que durante a estação chuvosa, as chuvas intemperizam as solos, deixando-os pobres e com alta disponibilidade de alumínio (RIBEIRO & WALTER, 1998). A presença do fogo nesse ambiente é também considerada um fator determinante em relação à composição florística do Cerrado (LOPES & COX, 1977; FURLEY, 1999), uma vez que a ação do fogo pode vir a influenciar a instalação de vegetação xeromorfa, constituída por espécies mais tolerantes às queimadas, as quais são dominantes nas formas campestres e savânicas (COUTINHO 1978; RATTER et al., 1997; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002). A sua posição geográfica na América do Sul também favorece uma diversidade vegetal significativa, pois o Cerrado encontra-se em contato com os principais biomas brasileiros: Mata Atlântica, Pantanal, Amazônia e Caatinga, o que possibilita um intercâmbio florístico (WALTER, 2006; MENDONÇA et al., 2008).

O alto grau de endemismo do Cerrado e sua atual situação de ameaça, com, no mínimo, 70% da sua cobertura original perdida, torna esse bioma um dos 25 hotspots de biodiversidade do mundo (CASTRO et al., 1999; MYERS et al., 2000; SILVA & BATES, 2002; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002; Felfili et al., 2004; MENDONÇA et al., 2008). Em 1998, Mendonça et al. listaram 6.429 espécies nativas do Cerrado. Estima-se que destas, 4.400 são endêmicas, o que representaria 1,5% do total de plantas vasculares do mundo (MYERS et al., 2000). Dez anos depois, em versão revista pelos mesmos autores, baseada principalmente nas publicações sobre a flora do Bioma Cerrado, o número de espécies de plantas vasculares passou para 11.627 (MENDONÇA et al., 2008). A maior

biodiversidade tem sido registrada nas fitofisionomias intermediárias que compõem as formações savânicas, seguidas pelos extremos florestais e campestres. (BATALHA et al., 2001; WALTER, 2006). Dentre os componentes que constituem a flora rica e variada do Cerrado (BATALHA & MANTOVANI, 2001; KLINK & MACHADO, 2005), o estrato herbáceo-arbustivo é o mais diverso, resultando em uma proporção de 5,6 espécies para cada uma do componente arbóreo (MENDONÇA, et al., 2008).

No entanto, essa elevada diversidade florística encontra-se ameaçada devido à ocupação desordenada, que vem transformando a área original do Cerrado em pastagens agrícolas e convertendo a vegetação natural em paisagens antropizadas (KUNTSCHIK & BITENCOURT, 2003; KLINK & MACHADO, 2005; AMARAL, 2008). Essas modificações ocorridas tem levado à fragmentação de habitat e, conseqüentemente, à extinção de espécies, bem como à invasão de exóticas que passam a competir com as espécies nativas; também à erosão, poluição e mudanças no regime de queimadas, dentre outras alterações ambientais, as quais vem colocando o bioma em estado de alerta para a conservação (FELFILI et al., 2004; KLINK & MACHADO, 2005; AMARAL, 2008).

No início do século XX o estado de São Paulo tinha 14% do seu território coberto por diferentes fitofisionomias do Cerrado, as quais, hoje, se apresentam restritas a fragmentos isolados equivalentes a menos de 1% da área do estado (DURIGAN et al., 2003). As áreas não mais cobertas por essa vegetação sustentam principalmente culturas de cana-de-açúcar, *Pinus*, eucaliptos, *Citrus* e pastagens (DURIGAN et al., 2003).

Ainda que a maioria das fitofisionomias do Cerrado esteja associada a solos bem drenados, também são vistas formações sobre terrenos com excedente hídrico superficial periódico ou permanente, correspondendo aos ecossistemas de áreas úmidas tais como matas de galeria inundável, veredas, campo sujo úmido e campo limpo úmido (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Os campos úmidos normalmente ocorrem em regiões planas próximas a nascentes, cursos d'água, em fundo de vales e em áreas com lençol freático superficial, geralmente entre matas de galeria e o cerrado *sensu stricto*, atuando como uma área de transição entre essas fitofisionomias (EITEN, 1983; TANNUS & ASSIS, 2004; MUNHOZ & FELFILI, 2006b; 2007; RIBEIRO & WALTER, 2008; EUGÊNIO et al., 2011). A variação do nível do curso d'água nas estações chuvosa e seca e a saturação hídrica do solo condicionam a ocorrência do evento de inundação, assim como a duração do período de maior ou menor alagamento, que por sua vez também está relacionada ao afloramento do lençol freático (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Essas fitofisionomias campestres úmidas aparecem sobre solo hidromórfico, rico em matéria orgânica e pobre em nutrientes minerais, que correspondem 2,3% da área total do Cerrado (REATTO et. al., 1998). O acúmulo de matéria orgânica se deve às condições anaeróbicas criadas no solo em virtude do excesso de água que vem a dificultar a ação de organismos decompositores (MEIRELES et al., 2006).

Devido às condições edáficas particulares dos campos úmidos, esses ambientes apresentam flora bastante típica (MUNHOZ & FELFILI, 2008). O estado de alagamento do solo reduz a difusão de oxigênio e compromete a absorção de nutrientes, o que acaba selecionando e restringindo o número de espécies com adaptações morfofisiológicas que conseguem tolerar essas condições abióticas e assim persistir na comunidade (IVANAUSKAS et al., 1997; AMORIM & BATALHA, 2006).

Essas áreas úmidas são reconhecidas por sua importância funcional como, por exemplo, manter o regime hídrico de cursos d'água na seca, perenizando-os; recarregar reservatórios de águas subterrâneas, e armazenar carbono, assim como manter uma ampla conexão de entrada e saída de matéria e energia em relação aos sistemas adjacentes, tais como as matas de galeria e cerrado *sensu stricto* (MITRA et al., 2005; MEIRELLES et al., 2006; EUGÊNIO, 2011). Várias populações tradicionais utilizam os recursos oferecidos pelos campos úmidos como fonte de matéria-prima para artesanato, além dos usos medicinais e terapêuticos de várias espécies, práticas comuns na zona rural (KLINK & MACHADO, 2005; MUNHOZ & FELFILI, 2006a; REZENDE, 2007).

Mesmo consideradas sistemas conservatórios de água, as áreas úmidas estão sendo ameaçadas, principalmente no que diz respeito à preservação dos aquíferos (REATTO et al. 1998). Devido à prática de drenagem para o uso agrícola, o nível dos lençóis freáticos vem sofrendo rebaixamento, sendo também contaminados pelo uso indiscriminado de pesticidas e fertilizantes, e pelo despejo de esgotos *in natura* (ALVARENGA & SOUZA, 1998; MEIRELLES et al., 2006). Além dos distúrbios causados na vegetação original devido à significativa presença de plantas invasoras causada pela atividade humana, o que tem levado à diminuição da riqueza florísticas nos campos úmidos (BATALHA, 1997).

Ainda que Kier e colaboradores (2005) tenham afirmado que as áreas úmidas estão entre as fitofisionomias menos inventariadas do mundo, nos últimos anos, observa-se um aumento dos estudos sobre a composição florística dessas formações (BATALHA, 1997; ARAÚJO et al., 2002; TANNUS & ASSIS, 2004; LINSINGEN et al., 2006; MUNHOZ & FELFILI, 2006a, 2007; REZENDE, 2007; TANNUS, 2007; AMARAL, 2008).

Diante da necessidade de levantamentos sistemáticos em diversas áreas do Cerrado, sobretudo no estado de São Paulo; da ocorrência bastante restrita de campos úmidos no estado; da existência de uma grande riqueza florística nessas fitofisionomias, e das diversas transformações que ocorrem na sua paisagem devido às intensas ações antrópicas, torna-se evidente a necessidade da multiplicação de estudos sobre sua florística. Assim, espera-se ampliar o conhecimento destas áreas e ajudar no desenvolvimento de futuros projetos de pesquisa, a exemplo de estudos sobre fitossociologia, fenologia e dinâmica das populações ali instaladas.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivos: 1) listar as espécies ocorrentes no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, em Analândia, São Paulo. 2) analisar comparativamente os campos úmidos localizados no estado de São Paulo, identificando e descrevendo possíveis diferenças e semelhanças florística entre eles.

Como estudo inicial para a flora do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, espera-se contribuir para o conhecimento da vegetação desta fitofisionomia, especialmente daquelas registradas no estado de São Paulo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O município de Analândia está localizado no centro-oeste do estado de São Paulo, a aproximadamente 225km da capital e a 52,5km de Rio Claro (Figura 1). Sua área limita-se ao norte com Descalvado; ao sul com os municípios de Corumbataí e Itirapina; a leste com os de Pirassununga e Santa Cruz da Conceição e, a oeste, com São Carlos. O clima da região é do tipo tropical de altitude – Cwa que, segundo Köppen é caracterizado por apresentar temperaturas médias entre 18° e 23°C (PERINOTTO, 2006), com verões quentes e chuvosos e uma estação seca no inverno, podendo ocorrer esporádicas geadas (LEITE, 2002). A região de Analândia é banhada pela bacia do rio Corumbataí, mas especificamente pela sub-bacia

Alto Corumbataí, onde se encontra a principal nascente deste rio, o qual é o responsável por abastecer Analândia e outros municípios vizinhos. (VALENTE, 2001; PERINOTTO, 2007).



Figura 1: Mapa da localização do município de Analândia no estado de São Paulo, e em relação ao município de Rio Claro e a capital São Paulo. Modificado de Tannus, 2007.

De acordo com o Inventário Florestal de São Paulo (2001), Analândia tem a maior parte da sua cobertura vegetal composta por áreas de reflorestamento (4,99% da área do município), seguida por regiões de vegetação secundária, ou também chamada de capoeira (4,84%), florestas densas (3,89%), cerrado (3,42), cerradão (0,82%) e uma pequena porção de vegetação de várzea, localizadas ao longo dos cursos d'água correspondendo a 0,37% da área municipal.

Por estar situada entre a Depressão Periférica Paulista e as Cuestas Basálticas, Analândia é constituída por uma paisagem de grande beleza visual, rica em quedas d'água, nascentes e cavernas, destacando-se como uma cidade de grande potencial turístico (LEITE, 2002; ALVARENGA & SOUSA, 1998).

A área de campo úmido amostrada situa-se nos limites da propriedade Fazenda Pedra Vermelha (FPV) que faz parte da Área de Proteção Ambiental de Corumbataí, Botucatu, Tejuapá, no perímetro Corumbataí, a qual foi criada para proteger as cuestas basálticas, os remanescentes de vegetação do Cerrado e da Mata Atlântica e as áreas de recarga do aquífero

Guarani, que aflora na região (SÃO PAULO, 1983). A FPV possui 450 hectares, nos quais se encontram florestas secundárias, remanescentes de Cerrado e matas ciliares. Atualmente, a fazenda dedica-se às práticas de pecuária bovina e bubalina, à avicultura, ao cultivo de cana-de-açúcar e eucalipto, além de atividades de ecoturismo.

Desde a década de 80, na FPV, o campo úmido amostrado era utilizado como área de pastagem para o gado e as queimadas eram feitas periodicamente, por serem consideradas importantes para o brotamento do capim. Após o início do plantio de eucalipto os proprietários mantiveram a área isolada, restringindo o acesso do rebanho e evitando a presença do fogo (MILTON GALVÃO, com. pess.). Ainda que o histórico da região tenha sido marcado por uma significativa degradação, julgou-se ser uma área bastante representativa e em considerável estado de conservação, visto que há aproximadamente duas décadas o campo úmido amostrado não tem sofrido intervenções antrópicas.

A fitofisionomia campestre alagada localiza-se na região sudoeste da propriedade, onde ocorre um predomínio de vegetação de Cerrado e áreas de reflorestamento com eucalipto. Abrange 5 hectares, com relevo relativamente plano. Situa-se nas coordenadas 22°07'50"-08°01'S e 47°46'40'-53"O, em altitudes que variam entre 760-770 m sobre o nível do mar.

O campo úmido encontra-se delimitado a nordeste por plantação de eucalipto e pela presença de matas de galeria inundáveis no entorno dos ribeirões do Feijão e Quebra Canela, a sudeste e a oeste, respectivamente (Figura 2), os quais, juntamente com o lençol freático superficial, influenciam diretamente no nível de umidade do solo, principalmente na estação chuvosa (Figura 3), onde o alagamento apresenta-se maior quando comparado com a estação seca (Figura 4).

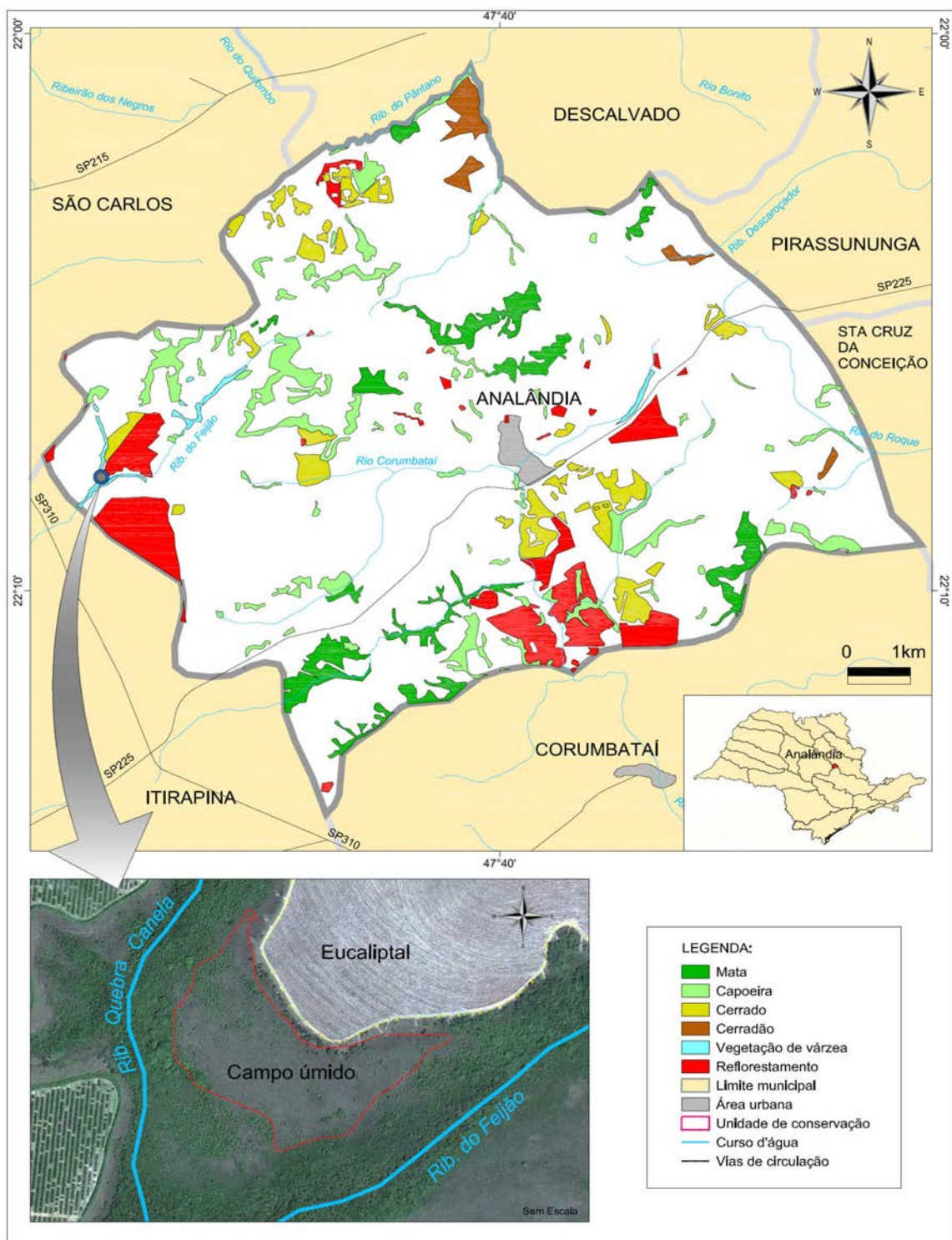


Figura 2: Mapa de Analândia com os principais tipos de cobertura vegetal encontrados no município, destacando a área delimitada do campo úmido amostrado pertencente à Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. Modificado de Inventário Floresta de São Paulo, 2001.



Figura 3: Representação do nível de encharcamento do solo no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo durante o período de maior precipitação. Fonte: N. L. Sousa



Figura 4: Representação do nível de encharcamento no solo do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo durante o período de seca. Fonte: N. L. Sousa

De acordo com a classificação da EMBRAPA (2006), o solo da área é do tipo organossolo, por possuir coloração escura, acumular restos vegetais em decomposição, e estar associado a uma superfície com pouca drenagem, com consequente alagamento. Em relação à composição química, o solo da área amostrada apresentou pH fortemente ácido, em torno de 4,7, é saturado por alumínio (81%), e tem concentrações de fósforo igual a 12 mg.Kg⁻¹, de potássio igual a 6,6 mmolc Kg⁻¹, cálcio 6 mmolc Kg⁻¹, e de magnésio correspondendo a 6 mmolc Kg⁻¹. Dados, estes, baseados na análise química de amostras de solo coletadas no campo úmido da FPV, as quais foram analisadas pela FEALQ – Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba.

As temperaturas máxima e mínima médias são de 26,6°C e 15,4°C, respectivamente, tendo no período chuvoso (outubro a março) atingido o valor médio de 24,3°C e no seco (abril a setembro) 19,2°C; já o índice pluviométrico variou entre um máximo de 569,2mm e o mínimo de 0mm em alguns meses, a precipitação média atingiu 193,78mm na estação chuvosa e de 41,10mm na seca. Os meses com maior precipitação média são janeiro, fevereiro e dezembro; e os mais secos, junho, julho e agosto. Dados referentes aos últimos 5 anos (2008 a 2012), baseado na estação meteorológica do CEAPLA – Centro de Análise e Planejamento Ambiental, localizada no campus da UNESP Rio Claro.

3.2 Levantamento das espécies

Para o levantamento florístico no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha foram realizadas coletas em 18 meses de amostragem. Durante os dois meses iniciais foram realizados expedições quinzenais para a coleta de espécimes de plantas vasculares em estágio reprodutivo, através de caminhadas aleatórias ao longo da área estudada a partir da estrada de acesso (FILGUEIRAS *et. al.*, 1994). Posteriormente, com o declínio no número de espécies amostradas por expedição, as visitas passaram a ser mensais.

O material botânico foi preparado segundo técnicas usuais de herborização, conforme proposto por Fidalgo & Bononi (1984), para cada amostra anotando-se os dados correntes para esse tipo de procedimento (hábito, altura, coloração, etc.). As exsicatas foram incorporadas ao Herbário Rioclarense (HRCB) do Instituto de Biociências de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Figura 5).



Figura 5: Amostras de material botânico herborizado coletado no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. Fonte: N. L. Sousa

As identificações taxonômicas foram feitas por meio de literatura especializada e chaves de identificação, especialmente através da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (WANDERLEY et al., 2002, 2003, 2005, 2007, 2009, 2012), bem como por comparação mediante consultas ao herbário HRCB e ao Herbário SP, e por determinação de especialistas em diferentes grupos taxonômicos. Na Tabela 1, o nome do especialista junto ao nome da família indica sua participação na identificação de um ou mais táxons listados. Duplicatas foram enviadas a herbários, como o ASE, BHCN, ESAL, SP, JABU, UFP e UFG, cujas siglas estão de acordo com Thiers (2014).

A classificação dos espécimes coletados foi feita baseada no modelo proposto pelo Angiosperm Phylogeny Group III (2009) para o reconhecimento das famílias de angiospermas, enquanto que as das Lycophytas e Monilophytas são baseadas, respectivamente, em Kramer & Tryon (1990) e Smith *et. al.* (2006). Os nomes aceitos das espécies e de seus autores foram conferidos de acordo com a base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013). As espécies foram classificadas quanto aos tipos de hábitos (herbáceo, subarborescente, arbustivo, arbóreo e trepador) definidos por Gonçalves e Lorenzi (2011).

Para a avaliação do estado de conservação da área, as espécies invasoras e/ou daninhas foram baseadas nas listagens de Aranha et al. (1982), Leitão-Filho et al. (1982), Lorenzi (2000) e Mendonça et al., (2008), já para aquelas ameaçadas de extinção a categorização baseou-se na Lista Vermelha da Flora de São Paulo (MAMEDE et al., 2007) e na Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013).

Foi usado o índice de similaridade de Jaccard para comparar a similaridade florística entre diferentes áreas de campo úmido já inventariadas no estado de São Paulo, (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974; GOMES & FERREIRA, 2004):

$$IJ = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde, “a” equivale ao número de espécies em comum a ambas as áreas, “b” ao número de espécies exclusivas de uma área, e “c” o número de espécies exclusivas da outra área comparada. Para aqueles que não listaram espécies de Lycófitas e Monilófitas, as mesmas foram desconsideradas do presente estudo, assim como foi levando em consideração as sinonímias dos táxons.

4. RESULTADOS

4.1 Composição florística

Foram realizadas coletas de 259 espécimes, resultando em uma listagem com 178 espécies (Tabela 1), as quais estão distribuídas em 121 gêneros e 62 famílias, sendo 85% delas pertencentes ao grupo das Angiospermas (53 famílias), 13% ao das Monilófitas (8) e 2% das Licófitas (1). Duzentas e cinquenta e uma coletas foram identificadas ao nível específico, seis ao nível genérico e apenas duas permanecem só como famílias.

Tabela 1: Lista das espécies coletadas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo indicando para cada espécie a família a qual pertence, o hábito e o número do coletor. (*) Espécies coletadas nas bordas do campo úmido.

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
ALISMATACEAE		
<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli	Herbáceo	J.A.L. 9289, N.L.S. 303
APIACEAE		
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	Herbáceo	N.L.S. 306
APOCYNACEAE		
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Trepador	J.A.L.9312, N.L.S. 298
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C.Mikan) Woodson	Herbáceo	N.L.S. 289
<i>Oxypetalum pachygynum</i> Decne.	Trepador	J.A.L. 9260, N.L.S. 341
<i>Peplonia axillaris</i> (Vell.) Fontella & Rapini	Trepador	J.A.L. 9314
AQUIFOLIACEAE		
<i>Ilex affinis</i> Gardner	Arbóreo	J.A.L. 9196, J.A.L. 9276, N.L.S. 235, N.L.S. 240,
<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes.	Arbóreo	N.L.S. 253, N.L.S. 353
ARACEAE		
<i>Xanthosoma striatipes</i> (K.Koch & C.D.Bouché) Madison	Herbáceo	N.L.S. 304
ASTERACEAE (Teles, A. M.- UFG, Mansanares, M. E. - UFLA)		
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	Herbáceo	J.A.L.9245
<i>Acilepidopsis echitifolia</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Herbáceo	J.A.L. 9210, J.A.L. 9258
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Herbáceo	J.A.L. 9273
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Arbustivo	J.A.L. 9291
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Arbustivo	J.A.L. 9253, N.L.S. 320
<i>Baccharis junciformis</i> DC.	Herbáceo	J.A.L. 9222, J.A.L. 9248,
<i>Baccharis singularis</i> (Vell.) G.M.Barroso	Arbustivo	J.A.L. 9199
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Arbustivo	J.A.L. 9201
<i>Clibadium armani</i> (Balb.) Sch.Bip. ex O.E.Schulz	Arbustivo	J.A.L. 9259, N.L.S. 249
<i>Elephantopus palustris</i> Gardner	Herbáceo	J.A.L. 9246
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Herbáceo	N.L.S. 9254
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera	Arbustivo	J.A.L. 9265
<i>Heterocondylus</i> cf. <i>pumilus</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Herbáceo	N.L.S. 273

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
ASTERACEAE (Teles, A. M.- UFG, Mansanares, M. E. - UFPA)		
<i>Heterocondylus vitalbae</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	Arbustivo	J.A.L. 9251
<i>Jungia floribunda</i> Less.	Herbáceo	J.A.L. 9264
<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	Herbáceo	J.A.L. 9197
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Trepador	J.A.L. 9261
<i>Verbesina sordescens</i> DC.	Arbustivo	J.A.L. 9255
<i>Vernonanthura</i> cf. <i>westiniana</i> (Less.) H.Rob.	Arbustivo	J.A.L. 9198
BEGONIACEAE		
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Herbáceo	J.A.L. 9221
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.*	Arbustivo	N.L.S. 347
BLECHNACEAE (Salino, A. – UFMG)		
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	Herbáceo	J.A.L. 9321
<i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C.Chr.	Herbáceo	J.A.L. 9290
CAMPANULACEAE		
<i>Lobelia exaltata</i> Pohl	Herbáceo	J.A.L. 9208
<i>Siphocampylus sulfureus</i> E. Wimm.	Herbáceo	J.A.L. 9319, N.L.S. 297
CARDIOPTERIDACEAE		
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard *	Arbóreo	N.L.S. 236
CLUSIACEAE		
<i>Clusia criuva</i> Cambess. *	Arbóreo	N.L.S. 299
COMMELINACEAE		
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Herbáceo	J.A.L. 9220
CYATHEACEAE (Salino, A. - UFMG)		
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Herbáceo	J.A.L. 9214
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Herbáceo	J.A.L. 9213
CYPERACEAE (Prata, A. P. – UFS; Alves, M. V. – UFPE)		
<i>Cyperus</i> cf. <i>distans</i> L.	Herbáceo	J.A.L. 9295, N.L.S. 315
<i>Cyperus haspan</i> L.	Herbáceo	J.A.L. 9206, J.A.L. 9294
<i>Cyperus</i> cf. <i>luzulae</i> (L.) Retz.	Herbáceo	J.A.L. 9293
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Herbáceo	J.A.L. 9237, J.A.L. 9288, N.L.S. 338
<i>Eleocharis</i> sp. 1	Herbáceo	N.L.S. 337
<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth	Herbáceo	J.A.L. 9219, N.L.S. 263

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
CYPERACEAE (Prata, A. P. – UFS; Alves, M. V. – UFPE)		
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	Herbáceo	J.A.L. 9297
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeckeler	Herbáceo	J.A.L. 9268, N.L.S. 319, N.L.S. 324
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Herbáceo	J.A.L. 9296, N.L.S. 264
<i>Rhynchospora</i> aff. <i>marisculus</i> Lindl. & Nees	Herbáceo	J.A.L. 9269, N.L.S. 33
<i>Rhynchospora</i> aff. <i>rugosa</i> (Vahl) Gale	Herbáceo	N.L.S. 238
<i>Scleria latifolia</i> Sw.	Herbáceo	J.A.L. 9318
<i>Scleria scabra</i> Willd.	Herbáceo	J.A.L. 9250
Sp. nov. ined.	Herbáceo	J.A.L. 9275
DIOSCOREACEAE (Araújo, D. – Unesp Rio Claro)		
<i>Dioscorea hassleriana</i> Chodat	Trepador	J.A.L. 9217, J.A.L. 9218
DROSERACEAE		
<i>Drosera communis</i> A.St.-Hil.	Herbáceo	N.L.S. 312
ERICACEAE		
<i>Agarista chlorantha</i> (Cham.) G.Don	Arbustivo	N.L.S. 259
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	Arbustivo	J.A.L. 9278
<i>Gaylussacia pseudogaultheria</i> Cham. & Schldtl.	Arbustivo	J.A.L. 9205, J.A.L. 9282, N.L.S. 246, N.L.S. 266
ERIOCAULACEAE (Trovó, M. - UFRJ)		
<i>Actinocephalus polyanthus</i> (Bong.) Sano	Herbáceo	N.L.S. 305
<i>Comanthera xeranthemoides</i> (Bong.) L.R.Parra & A.M.Giulletti	Herbáceo	J.A.L. 9243, N.L.S. 262
<i>Eriocaulon elichrysoides</i> Bong.	Herbáceo	N.L.S.255, N.L.S. 357
<i>Paepalanthus flaccidus</i> (Bong.) Kunth	Herbáceo	J.A.L. 9232
<i>Paepalanthus</i> aff. <i>planifolius</i> (Bong.) Körn.	Herbáceo	N.L.S. 358
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland	Herbáceo	J.A.L. 9241, J.A.L. 9242, J.A.L. 9283, N.L.S. 245
<i>Syngonanthus densiflorus</i> (Körn.) Ruhland	Herbáceo	J.A.L. 9234
<i>Syngonanthus helminthorrhizus</i> (Mart. ex Körn.) Ruhland	Herbáceo	J.A.L. 9233, J.A.L. 9286

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
ERYTHROXYLACEAE		
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz*	Arbustivo	N.L.S. 327
EUPHORBIACEAE		
<i>Croton</i> cf. <i>gracilipes</i> Baill.	Arbóreo	J.A.L. 9215
FABACEAE		
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Herbáceo	J.A.L. 9316
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S.Irwin & Barneby*	Arbustivo	N.L.S.342
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene*	Herbáceo	N.L.S. 318
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bompl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Arbustivo	J.A.L. 9306
GENTIANACEAE		
<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle	Herbáceo	J.A.L. 9240
<i>Helia oblongifolia</i> Mart.	Herbáceo	N.L.S. 284
<i>Schultesia aptera</i> Cham.	Herbáceo	J.A.L. 9239
<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	Herbáceo	J.A.L. 9284
<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems	Herbáceo	N.L.S. 279, N.L.S. 307
GLEICHENIACEAE (Salino, A.- UFMG)		
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrader) Underw.	Herbáceo	J.A.L. 9209
HYPERICACEAE		
<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	Herbáceo	J.A.L. 9307
IRIDACEAE		
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	Herbáceo	J.A.L. 9266, N.L.S. 242
Iridaceae Indeterminada 1	Herbáceo	N.L.S. 293
LAMIACEAE		
<i>Hyptis caespitosa</i> A.St.-Hil. ex Benth.	Herbáceo	N.L.S. 336
<i>Hyptis pulchella</i> Briq.	Herbáceo	J.A.L. 9256, N.L.S. 333
<i>Hyptis</i> sp. 1	Arbustivo	J.A.L. 9272
LAURACEAE (Moraes, P. - Unesp Rio Claro)		
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	Arbóreo	N.L.S. 354
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Arbóreo	N.L.S. 280
<i>Ocotea tristis</i> (Nees & Mart.) Mez	Arbustivo	J.A.L. 9298
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	Arbóreo	J.A.L. 9270, N.L.S. 352
<i>Persea venosa</i> Nees & Mart.	Arbóreo	J.A.L. 9271
LENTIBULARIACEAE (Miranda, V. – Unesp Jaboticabal)		
<i>Utricularia nana</i> A.St.-Hil. & Girard	Herbáceo	N.L.S. 314

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
LENTIBULARIACEAE (Miranda, V. – Unesp Jaboticabal)		
<i>Utricularia nervosa</i> G.Weber ex Benj.	Herbáceo	N.L.S. 267, N.L.S. 335, N.L.S.340, N.L.S.343, N.L.S. 355
<i>Utricularia praelonga</i> A.St.-Hil. & Girard	Herbáceo	N.L.S. 272, N.L.S. 274, N.L.S. 328, N.L.S. 335
<i>Utricularia tricolor</i> A.St.-Hil.	Herbáceo	N.L.S. 269, N.L.S. 276, N.L.S. 313
<i>Utricularia triloba</i> Benj.	Herbáceo	N.L.S. 326
<i>Utricularia</i> sp.1	Herbáceo	N.L.S. 286
LORANTHACEAE		
<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	Arbustivo	N.L.S. 349
LYCOPODIACEAE		
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Herbáceo	N.L.S. 344
LYGODIACEAE (Salino, A. - UFMG)		
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Trepador	J.A.L. 9203
MALPIGHIACEAE		
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.*	Arbustivo	J.A.L. 9302
<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.*	Arbustivo	N.L.S. 288
MALVACEAE		
<i>Byttneria palustris</i> Cristóbal	Subarbustivo	J.A.L. 9257, N.L.S. 292
MELASTOMATACEAE		
<i>Acisanthera quadrata</i> Pers.*	Subarbustivo	J.A.L. 9311, N.L.S. 290
<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth) DC.*	Herbáceo	N.L.S. 283
<i>Leandra polystachya</i> (Naudin) Cogn.	Arbustivo	J.A.L. 9224, J.A.L. 9236
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	Arbustivo	J.A.L. 9228
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Arbóreo	N.L.S. 350
<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.	Arbustivo	J.A.L. 9252, N.L.S. 237
<i>Microlepis oleifolia</i> (DC.) Triana	Arbustivo	J.A.L. 9223
<i>Rhynchanthera ursina</i> Naudin	Arbustivo	J.A.L. 9229
<i>Rhynchanthera verbenoides</i> Cham.	Herbáceo	J.A.L. 9281
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	Herbáceo	J.A.L. 9309, N.L.S. 301
<i>Tibouchina herbacea</i> (DC.) Cogn.	Herbáceo	J.A.L. 9226
<i>Tibouchina ursina</i> (Cham.) Cogn.	Arbustivo	J.A.L. 9227

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
MELASTOMATACEAE		
<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn.	Arbustivo	N.L.S. 346
MELIACEAE		
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Arbóreo	N.L.S. 248
MYRTACEAE (Sobra, M. - UFSJ)		
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	Arbóreo	J.A.L. 9267
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	Arbóreo	N.L.S. 265
OCHNACEAE		
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Arbustivo	J.A.L. 9304
<i>Sauvagesia racemosa</i> A.St.-Hil.	Herbáceo	J.A.L.9225, N.L.S. 300
ONAGRACEAE		
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	Arbustivo	J.A.L. 9230
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H.Hara	Arbustivo	N.L.S. 251
ORCHIDACEAE (Marcusso, G. - Unesp Rio Claro)		
<i>Cleistes</i> aff. <i>montana</i> Gardner	Herbáceo	N.L.S. 268, N.L.S. 302
<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	Herbáceo	N.L.S. 260
<i>Prescottia</i> aff. <i>oligantha</i> (Sw.) Lindl.	Herbáceo	N.L.S. 351
<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.	Herbáceo	N.L.S. 252
OSMUNDACEAE (Salino, A. - UFMG)		
<i>Osmunda regalis</i> L.	Herbáceo	J.A.L.9320
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i> (L.) C.Presl	Herbáceo	J.A.L.9313
PHYLLANTHACEAE		
<i>Phyllanthus stipulatus</i> (Raf.) G.L.Webster	Herbáceo	J.A.L. 9231, N.L.S. 296
PIPERACEAE		
<i>Piper fuligineum</i> (Kunth) Steud.	Arbustivo	N.L.S. 234
POACEAE (Viana, P. - MPEG)		
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Herbáceo	J.A.L. 9308
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	Herbáceo	J.A.L. 9200
<i>Andropogon</i> sp. 1	Herbáceo	N.L.S. 281, N.L.S. 332, N.L.S. 345
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	Herbáceo	N.L.S. 282
<i>Dichanthelium surrectum</i> (Chase ex Zuloaga & Morrone) Zuloaga	Herbáceo	J.A.L. 9207, J.A.L. 9249
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P.Beauv.	Herbáceo	J.A.L. 9310
<i>Eriochrysis holcoides</i> (Nees) Kuhlm.	Herbáceo	J.A.L. 9247
<i>Luziola bahiensis</i> (Steud.) Hitchc.	Herbáceo	J.A.L. 9315
<i>Otachyrium versicolor</i> (Döll) Henrard	Herbáceo	N.L.S. 325
<i>Paspalum cordatum</i> Hack.	Herbáceo	N.L.S. 321

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
POACEAE (Viana, P. - MPEG)		
<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.	Herbáceo	N.L.S. 241
	Herbáceo	J.A.L. 9204
<i>Saccharum villosum</i> Steud.		
<i>Trichanthecium parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone	Herbáceo	J.A.L. 9216
Poaceae Indeterminada 1	Herbáceo	N.L.S. 339
POLYGALACEAE		
<i>Polygala sabulosa</i> A.W.Benn.	Herbáceo	J.A.L. 9277, N.L.S. 243
POLYGONACEAE		
<i>Polygonum meisnerianum</i> Cham. & Schltdl.	Herbáceo	J.A.L.9305
<i>Polygonum rubricaulle</i> Cham.	Herbáceo	J.A.L.9303
POLYPODIACEAE (Salino, A. - UFMG)		
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	Herbáceo	N.L.S. 356
<i>Serpocaulon vacillans</i> (Link) A.R.Sm.	Herbáceo	N.L.S. 239
PRIMULACEAE		
<i>Cybianthus densicomus</i> Mart.	Arbustivo	J.A.L. 9317
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Arbóreo	J.A.L. 9299, J.A.L. 9300, N.L.S. 322
PTERIDACEAE (Salino, A. - UFMG)		
<i>Doryopteris lomariacea</i> Klotzsch	Herbáceo	J.A.L. 9212
RHAMNACEAE		
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	Arbóreo	N.L.S. 244, N.L.S. 256
ROSACEAE		
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.*	Arbóreo	N.L.S. 257, N.L.S. 329
RUBIACEAE		
<i>Borreria multiflora</i> (DC.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Herbáceo	J.A.L. 9253
<i>Coccocypselum aureum</i> (Spreng.) Cham. & Schltdl.	Herbáceo	J.A.L. 9274, N.L.S. 247
<i>Galianthe valerianoides</i> (Cham. & Schltdl.) E.L.Cabral	Herbáceo	J.A.L. 9262, N.L.S. 295
<i>Galium equisetoides</i> (Cham. & Schltdl.) Standl.	Herbáceo	N.L.S. 261
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	Herbáceo	N.L.S. 248
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Arbóreo	N.L.S. 250
<i>Psychotria tenerior</i> (Cham.) Mull.Arg.	Arbustivo	J.A.L. 9280, N.L.S. 287
SIPARUNACEAE		
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Arbustivo	J.A.L. 9292

Continua

Continuação Tabela 1

Família/Espécie	Hábito	Número do coletor
SMILACACEAE		
<i>Smilax polyantha</i> Griseb.*	Trepadeira	N.L.S. 270
SOLANACEAE		
<i>Schwenckia curviflora</i> Benth.	Herbáceo	N.L.S. 311
<i>Solanum paniculatum</i> L.*	Arbustivo	N.L.S. 271
SYMPLOCACEAE		
<i>Symplocos</i> sp. 1	Arbóreo	N.L.S. 330
THELYPTERIDACEAE (Salino, A. - UFMG)		
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	Herbáceo	J.A.L. 9211, N.L.S. 323
THYMELAEACEAE		
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	Arbóreo	N.L.S. 258
URTICACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Arbóreo	J.A.L. 9202
WINTERACEAE		
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Arbóreo	J.A.L. 9279
XYRIDACEAE (Wanderley, M. G. - Instituto de Botânica de SP)		
<i>Xyris fallax</i> Malme	Herbáceo	J.A.L. 9235, J.A.L. 9287
<i>Xyris laxifolia</i> Mart.	Herbáceo	N.L.S. 275, N.L.S. 309, N.L.S. 317
<i>Xyris rigida</i> Kunth	Herbáceo	J.A.L. 9238, N.L.S. 254, N.L.S. 310
<i>Xyris savanensis</i> Miq.	Herbáceo	N.L.S. 285, N.L.S. 308
<i>Xyris schizachne</i> Mart.	Herbáceo	N.L.S. 294
<i>Xyris stenocephala</i> Malme	Herbáceo	N.L.S. 277, N.L.S. 316
<i>Xyris tenella</i> Kunth	Herbáceo	N.L.S. 291
<i>Xyris tortula</i> Mart.	Herbáceo	J.A.L. 9301, N.L.S. 278

Famílias como Asteraceae (19 espécies), Cyperaceae (15), Poaceae (14), Melastomataceae (13), Xyridaceae e Eriocaulaceae (8) (Figura 6) apresentaram-se no campo úmido da FPV com o maior número de espécies, totalizando 43% da riqueza florística registrada. Por outro lado, 53% das famílias compiladas na área mostraram-se com uma única espécie. Os gêneros mais diversos estão representados por *Xyris* (8 espécies), *Rhynchospora* (7), *Utricularia* (6) e *Ocotea* (4) (Figura 7). Contudo, 78,6% dos gêneros são representados por apenas uma espécie.

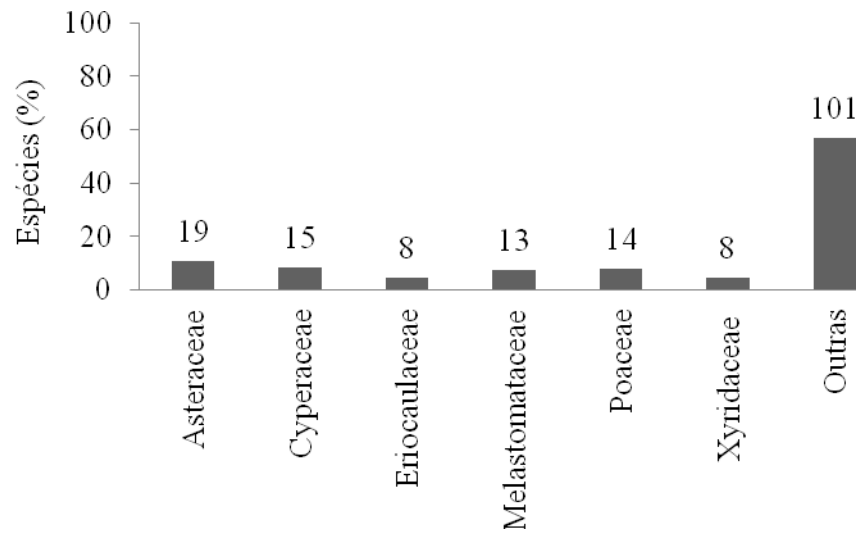


Figura 6: Porcentagem de espécies registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo em relação às famílias mais representativas.

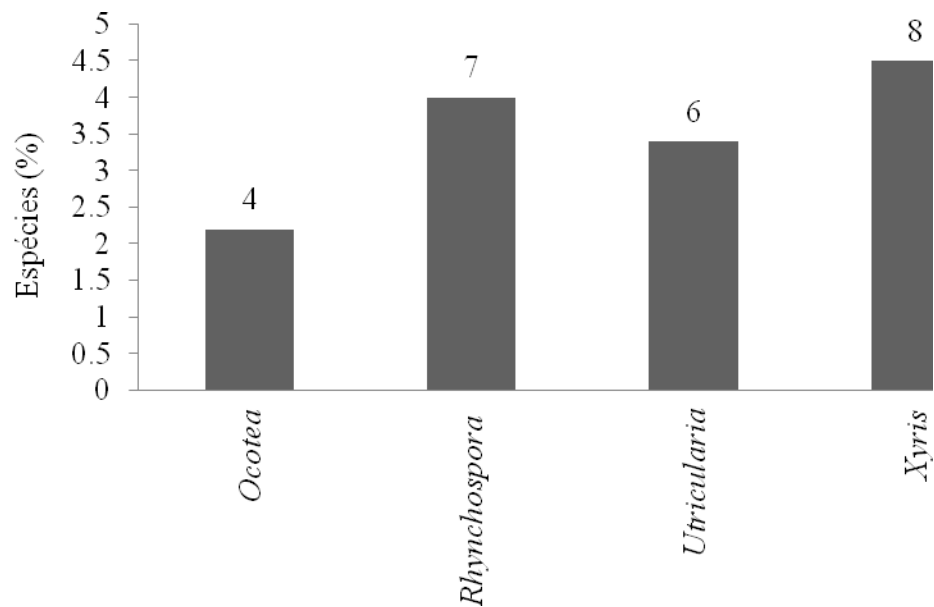


Figura 7: Porcentagem de espécies registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo em relação aos gêneros mais representativos.

4.2 A fisionomia

A fisionomia do campo úmido amostrado caracteriza-se por apresentar uma cobertura herbácea densa (Figura 8), cujos representantes equivalem a 63,5% das espécies coletadas. Acima deste estrato observam-se indivíduos arbustivos e subarbustivos que, juntos, representam 20% das amostras, além de indivíduos arbóreos de pequeno porte com 12,5% das coletas (Figura 9). A proporção do número de espécies do componente herbáceo-subarbustivo em relação ao arbustivo-arbóreo foi de aproximadamente 2:1. Também foram registrados indivíduos de hábito escandente, pertencentes às famílias Apocynaceae, Asteraceae, Dioscoreaceae, Lygodiaceae e Smilacaceae, correspondendo a 4% das espécies (Figura 10). As famílias Aquifoliaceae, Cardiopteridaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Symplocaceae, Thymelaeaceae, Urticaceae e Winteraceae se destacaram por estarem compondo a área unicamente por indivíduos arbóreos ou arborescentes. Além disso, notou-se a presença de uma espécie arbustiva hemiparasita da família Loranthaceae.



Figura 8: Representação do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo destacando o domínio do estrato herbáceo na área. Fonte: N. L. Sousa



Figura 9: Representação do campo úmido da fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo, destacando a presença do estrato arbóreo-arbustivo. Fonte: N. L. Sousa

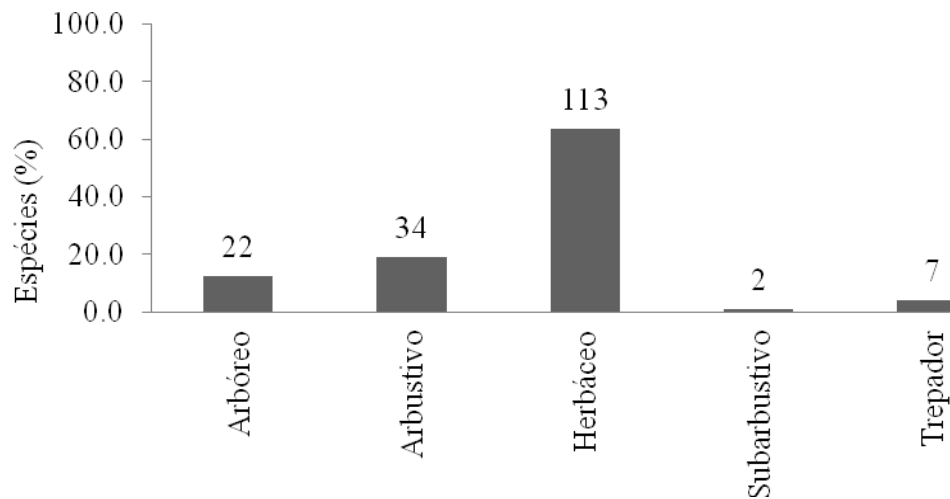


Figura 10: Porcentagem de espécies por hábito registrado no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo.

Diversas espécies (13) (Tabela 1) foram registradas ocorrendo nas bordas do campo úmido da FPV em contato com o eucaliptal e próximas à mata de galeria. Algumas famílias

foram constatadas apenas nesses ambientes, como Bignoniaceae, Cardiopteridaceae, Clusiaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Rosaceae e Smilacaceae.

4.3 Estado de conservação da área

Foram encontradas na área 17 espécies reportadas como daninhas (LORENZI, 2000; MENDONÇA et al., 2008) e/ou invasoras de pastagens (ARANHA et al., 1982; LEITÃO-FILHO et al., 1982) (Tabela 2). Asteraceae e Cyperaceae apresentaram-se as mais diversas, estando representadas por 4 e 5 espécies, respectivamente. Para espécies naturalizadas não houve nenhum registro (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2013).

Tabela 2: Espécies consideradas invasoras de culturas registradas no campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. PD: Plantas daninhas (Fonte: Lorenzi, 2000; Mendonça et al., 2008), PI: plantas invasoras (Aranha et al., 1982; Leitão-Filho et al., 1982).

Família	Espécie	Categoria
ASTERACEAE	<i>Ageratum conyzoides</i>	PD
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	PD, PI
	<i>Emilia sonchifolia</i>	PD
	<i>Lessingianthus glabratus</i>	PD
BEGONIACEAE	<i>Begonia cucullata</i>	PD
COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	PD
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> cf. <i>distans</i>	PD
	<i>Cyperus haspan</i>	PI
	<i>Cyperus</i> cf. <i>luzulae</i>	PI, PD
	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	PI
	<i>Scleria latifolia</i>	PI
FABACEAE	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	PI, PD
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima intermedia</i>	PD
POACEAE	<i>Andropogon bicornis</i>	PD
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia tomentosa</i>	PD
SOLANACEAE	<i>Solanum paniculatum</i>	PD, PI
URTICACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i>	PD

Notou-se a presença de 7 espécies (Tabela 3) que podem ser enquadradas nas categorias de avaliações de risco de extinção para o estado de São Paulo e para a flora brasileira, como um todo, através da Lista Vermelha da Flora de São Paulo (MAMEDE et al., 2007), e da Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), respectivamente.

Tabela 3: Espécies da flora do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção. * Lista Vermelha da Flora de São Paulo, ** Lista Vermelha da Flora do Brasil.

Família	Espécies	Categoria
ALISMATACEAE	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Presumivelmente extinta (EX)*
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla tenuifolia</i>	Quase ameaçada (NT)*
MELASTOMATACEAE	<i>Rhynchanthera ursina</i>	Quase ameaçada (NT)*
	<i>Rhynchanthera verbenoides</i>	Quase ameaçada (NT)*
RUBIACEAE	<i>Galium equisetoides</i>	Presumivelmente extinta (EX)*
SOLANACEAE	<i>Schwenckia curviflora</i>	Em perigo (EN)**
XYRIDACEAE	<i>Xyris rigida</i>	Criticamente em perigo (CR)**

4.4 Novos registros

De acordo com *Checklist* das Spermatophytas do Estado de São Paulo, (WANDERLEY et al., 2011), e com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013), *Eriochrysis holcoides* aparece como um novo registro para o estado de São Paulo. Além disso, uma aparente espécie nova para Cyperaceae foi coletada (M. Alves, com. pess.).

4.5 Similaridade Florística

De acordo com o índice de Jaccard, houve uma similaridade florística baixa entre as áreas selecionadas para comparação e o campo úmido amostrado, visto que, segundo Muller-Dombois e ElleMBERG (1974), o índice deve ser de no mínimo 25% para se considerar a existência de similaridade florística alta entre áreas. (Tabela 4).

Tabela 4: Similaridade florística entre áreas campestres alagadas com o campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo. ISJ: índice de similaridade de Jaccard. *Estudo florístico realizado em parcelas. **Ausência de inforação sobre o tamanho da área amostrada. ***Desconsiderou as Lycófitas e Monilófitas.

Local de estudo	Área (ha)	Tempo de coleta (meses)	Número de espécie	Número de espécie em comum	(ISJ) %	Referência
Fazenda da Máquina (Itirapina)	67	46	124	37	13,9	Tannus & Assis, 2004
Estação Ecológica de Itirapina (Itirapina)	56	36	167	57	19,7	Tannus, 2007*
Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itararé	-	12	89	32	13,3	Tannus, 2007**
ARIE Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro)	7	23	150	19	6,3	Batalha, 1997***
Fazenda Pedra Vermelha (Analândia)	5	18	178	-	-	Sousa, 2014

5. DISCUSSÃO

5.1 Composição florística

Apesar da sua pequena extensão, o campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha apresenta um significativo número de espécies coletadas, indicando a presença de expressiva

riqueza florística quando comparado a outros levantamentos florísticos em áreas campestres alagadas associadas ao bioma Cerrado: no sul do país, no estado do Paraná, registrou-se a presença de 64 espécies em uma área de campo úmido associada ao Parque Estadual do Cerrado, em Jaguariaíva (LINSINGEN et al., 2006). Munhoz e Felfili (2006a) levantaram 207 espécies para o campo limpo úmido no município Alto Paraíso de Goiás. Os mesmos autores, em 2007, no Distrito Federal, listaram a ocorrência de 197 espécies; um ano depois, na mesma localidade, Amaral (2008) registrou a presença de 299 após realizar coletas em dois períodos amostrais distintos, primeiro entre os anos de 1999 e 2001, e o segundo entre 2006 e 2007. Foram constatadas 136 espécies em campos limpos úmidos associados a veredas no Parque Estadual de Jalapão em Tocantins (REZENDE, 2007). Em Minas Gerais, no município de Uberlândia, em quatro comunidades vegetais de veredas, foram listadas um total de 526 espécies (ARAÚJO et al., 2002). Tannus e Assis (2004) registraram no município de Itirapina 114 espécies em uma área particular; já para a Estação Ecológica de Itirapina, Tannus (2007) levantou um total de 167 plantas vasculares e na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itararé, o mesmo autor registrou 189; e Batalha (1997), na Área de Relevante Interesse Ecológico Cerrado Pé-de-Gigante, localizada em Santa Rita do Passa Quatro, constatou 150 espécies para o campo úmido da reserva.

As famílias Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae, Melastomataceae, Eriocaulaceae e Xyridaceae também tem sido apontadas como as mais representativas nesses estudos sobre a flora de áreas alagadas no Brasil, apesar de não estarem restritas a esse tipo de ambiente, visto que Asteraceae, Poaceae e Melastomataceae também estão entre as famílias mais diversas para o Cerrado (BATALHA, 1997; ARAÚJO et. al., 2002; GUIMARÃES et.al., 2002; TANNUS & ASSIS, 2004; LINSINGEN et al., 2006; MUNHOZ & FELFILI, 2006a, 2007; REZENDE, 2007; TANNUS, 2007, AMARAL, 2008; MENDONÇA et al., 2008). A grande porcentagem de famílias representadas por uma única espécie no campo úmido amostrado indica uma diversidade genérica significativa (MUNHOZ & FELIFELI, 2007). Dos gêneros de grande importância quantitativa, *Xyris* e *Rhynchospora* também foram os que se destacaram nos levantamentos florísticos em regiões campestres com excedente hídrico superficial (ARAÚJO et al., 2002; GUIMARÃES et al., 2002, MUNHOZ & FELFILI, 2006a, 2007; REZENDE, 2007; AMARAL, 2008).

Embora as formações alagadas caracterizam-se por possuírem uma vegetação bastante típica e distinta daquela encontrada nas demais fitofisionomias do Cerrado (SARMIENTO, 1992), alguns táxons são menos restritos quanto ao habitat de ocorrência, tendo sido registrados em outras formações campestres, savânicas e/ou florestais, como os campos

rupestres, campo sujo, cerrado *sensu stricto*, e matas de galeria (MENDONÇA et. al., 2008). Já outros, como *Rhynchospora albiceps*, *R. globosa*, *R. rugosa* e *Syngonanthus densiflorus* são encontrados somente em áreas de campo úmido e em veredas sobre solos hidromórficos e por isso são considerados indicadores de áreas úmidas (MUNHOZ et al., 2008; MUNHOZ & FELFILI, 2008).

A variação sazonal entre uma estação seca e outra chuvosa é um fenômeno característico das formações que compõem o bioma Cerrado. Na área amostrada, essa variação climática foi visivelmente observada influenciando na composição florística. A presença de algumas espécies foi registrada somente ao longo do período de estiagem, a exemplo de *Eriocaulon elichrysoides*, evidenciando que algumas espécies podem brotar em condições de seca, quando há redução do sombreamento e do alagamento do solo, talvez aproveitando a diminuição da competição para se desenvolverem (MUNHOZ & FELFILI, 2008). Por outro lado, outras espécies aparentam ser mais sensíveis a estas variações, como pode ser exemplificado por *Drosera communis*, a qual foi observada em período muito limitado, apenas no mês de janeiro, e representada por somente um indivíduo. Munhoz e Felfili (2006a) postularam que esses indivíduos visíveis apenas em curtos espaços de tempo apresentam comportamento semelhante àqueles com ciclo de vida curto. Por isso se torna importante e necessário realizar levantamentos florísticos com um período de amostragem maior do que um ano, visando a coleta de táxons crípticos que ocorrem nessas áreas onde as condições ambientais e edáficas do solo são variáveis e interferem diretamente no ciclo reprodutivo das espécies que o colonizam.

Quando comparado com os últimos 5 anos (2008 a 2012), o primeiro ano de coleta (abril de 2012 a abril de 2013) apresentou um aumento na média do índice pluviométrico durante a estação seca, atingindo 64,96 mm (CEAPLA, dados não publicados). Essa variação pode ter exercido influência na fenologia reprodutiva (floração e frutificação) das espécies ocorrentes na área. Em um estudo sobre a fenologia de um campo limpo úmido em Itirapina, Tannus e colaboradores (2006) afirmam haver uma dependência direta entre a floração das espécies e a intensidade da precipitação, assim como os padrões de frutificação e a disponibilidade hídrica superficial, os quais também apresentam uma relação positiva entre si, com a maior produção de frutos concentrada na estação chuvosa. De acordo com esses autores, o regime hídrico dos solos é a principal força seletiva que determina as variações estruturais, florísticas e fenológicas em áreas campestres alagadas.

5.2 A fisionomia

A predominância do estrato herbáceo-subarbustivo na área amostrada é um resultado esperado, visto que o termo “campo” designa um tipo de vegetação composta predominantemente por espécies herbáceas e algumas subarbustivas (EITEN, 1972; BANDINELLI, 2008; KUPLICH & MARTIN, 2009) que se adaptam a locais onde não há a formação de dossel, com consequente exposição à luminosidade intensa, ventos fortes e temperaturas elevadas (ARAÚJO et.al. 2002).

O estrato herbáceo-subarbustivo caracteriza as formações alagadas por formar densas touceiras de espécies com folhas filiformes, pertencentes principalmente às famílias Cyperaceae, Poaceae e Xyridaceae, por entre as quais algumas espécies conseguem se estabelecer, expondo as inflorescências e/ou infrutescências através de um logo escapo que transpõe as touceiras.

Em áreas alagadas, o estabelecimento de um estrato arbóreo-arbustivo é limitado pelas condições de umidade do solo, que acabam influenciando negativamente a germinação e o estabelecimento de plantas de grande porte (MUNHOZ & FELFILI, 2007; BRITO et al., 2008; RIBEIRO & WALTER, 2008). Relativamente são poucas as espécies arbóreas tropicais que desenvolveram mecanismos adaptativos que permitem sua sobrevivência nas condições anaeróbicas causadas pelo alagamento (JOLY et. al., 1988). Em se tratando de áreas de campo limpo úmido, é possível registrar a total ausência de espécies arbóreas, como foi compilado para a Fazenda da Máquina, no município de Itirapina, São Paulo (TANNUS & ASSIS, 2004).

Ainda assim, em meio ao campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha observou-se um número significativo de indivíduos arbóreos-arbustivos. Estes se apresentaram reunidos principalmente em pequenas “ilhas” ao longo da área, locais levemente elevados em relação ao terreno circundante e onde se observa uma redução no grau de umidade do solo (Figura 11). Segundo Guimarães e colaboradores (2002), essa diferença na estrutura e na composição de espécies entre ou dentro de ambientes úmidos pode ser uma consequência das alterações no nível do lenço freático.

Além disso, por estarem inseridas em uma região de transição entre remanescentes de cerrado e a mata de galeria, essas fitofisionomias podem estar exercendo uma forte influência em relação à manutenção e composição das espécies arbóreas. O que sugere a ocorrência de uma substituição gradativa de espécies no campo úmido da FPV, visto que o aumento progressivo de espécies arbóreas pode estar causando um sombreamento das herbáceas e um

consequente declínio da abundância das mesmas, de forma a permitir a futura instalação sucessional de uma estrutura florestal (SCHOLLES & ARCHER, 1997). No campo úmido da FPV, a presença de um gênero predominantemente arbóreo (*Ocotea*) entre aqueles com o maior número de espécies registradas, pode ser vista como um indício dessa sucessão de estratos.

Tannus (2007) também observou esse fenômeno no campo úmido da Estação Ecológica de Itirapina, e afirmou que a instauração de espécies típicas de florestas paludosas e de galeria, como *Miconia chamissois*, *M. theaezans*, *Ilex afinis*, *Drymis brasiliensis*, *Cecropia pachystachya*, *Cyathea atrovirens* e *C. delgadii*, pode indicar a presença da fase inicial do processo de estabelecimento destas fisionomias florestais no ecossistema campestre. Em estudos em área de vereda no município de Uberlândia, o início da instalação de uma estrutura florestal também foi diagnosticado por Guimarães e colaboradores (2002).

O longo período de ausência de fogo na área amostrada também pode estar favorecendo instalação de espécies lenhosas (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002). No Cerrado, as áreas campestres são mantidas pelas queimadas frequentes, que são capazes de alterar a estrutura original da vegetação, reduzindo a densidade do estrato arbóreo, o qual é mais sensível à presença do fogo (COUTINHO 1978; RATTER et al., 1997; MUNHOZ & FELFILI, 2006b).



Figura 11: Vista do campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha, Analândia, São Paulo destacando a presença do estrato arbóreo-arbustivo, mostrando a presença de “ilhas” constituídas por espécies arbórescentes ao longo da área. Fonte: N. L. Sousa

5.3 Estado de conservação da área

Dentre as 13 espécies citadas como invasoras e/ou daninhas de pastagens, as espécies *Begonia cucullata*, *Cecropia pachystachya*, *Cyperus* cf. *distans*, *Cyperus* *haspan*, *Cyperus* cf. *luzulae*, *Ludwigia tomentosa*, *Rhynchospora corymbosa* e *Scleria latifolia* são tidas como próprias do bioma Cerrado, de acordo com a listagem de Mendonça et al. (2008).

Byrsonima intermedia, *Solanum paniculatum* e *Chamaecrista rotundifolia* foram as espécies coletadas nas bordas do campo úmido amostrado consideradas daninhas. Porém, apesar de colonizarem áreas antropizadas, também aparecem compondo diversos tipos de fitofisionomias alagadas do bioma Cerrado (MENDONÇA et al., 2008).

Guimarães et al. (2002) compararam duas vertentes de uma fitofisionomia de vereda, uma antropizada e outra preservada, e registraram a presença de *Emilia sonchifolia* no porção perturbada pela atividade de pecuária intensiva. *Andropogon bicornis* também foi visto como invasora em um campo úmido em Brasília (MUNHOZ & FELFILI, 2007).

Batalha (1997) listou para o campo úmido da ARIE Cerrado Pé-de-Gigante um significativo número de espécies tidas como invasoras (44%), porém essa alta porcentagem pode ser justificada pelo recente uso da área como pastagem de gado, o que não é observado no campo úmido da FPV, visto que há mais de 2 décadas este não tem sofrido com intervenções antrópicas.

Ainda que seja importante o conhecimento sobre as espécies invasoras e/ou daninhas nas fitofisionomias a fim de se mensurar os impactos ambientais causados por ações antrópicas e seu consequente estado de preservação, esses conceitos devem ser adotados com cautela (MORO et al., 2012). De acordo com Colautti e MacIsaac (2004), é frequente o uso de nomes diferentes para definir categorias similares, ou mesmo alguns táxons são considerados invasores em locais onde existe pouco ou nenhum impacto, simplesmente por serem identificados como invasores em outro lugar. Para esses mesmos autores, o termo tem sido usado erroneamente baseado mais na percepção humana do que nas relações ecológicas, já que as espécies, ditas invasoras, naturalizadas ou exóticas em uma determinada região, são sempre nativas de outra localidade.

Assim como a presença de espécies invasoras, o registro daquelas que se encontram em risco de extinção também é importante no que diz respeito à conservação de remanescentes naturais do Cerrado.

Analisando aquelas diagnosticadas para o campo úmido da FPV, *Xyris rigida* é a espécie considerada em maior risco de extinção na natureza. Além da sua distribuição restrita, hoje é classificada como “Criticamente em Perigo” por causa da devastação ambiental causada no estado de São Paulo nos últimos 10 anos, devido às intensas atividades agropecuárias (MARTINELLI & MORAES, 2013). *Schwenckia curviflora* consta como “Em Perigo” por ser uma espécie rara, com habitat específico e com população severamente fragmentada, além de ocorrer exclusivamente em áreas úmidas e brejosas do sul e sudeste do Brasil, onde, nos últimos 30 anos, houve apenas 3 coletas para a espécie, sendo que, no Estado de São Paulo, a última foi realizada em 1933 (MARTINELLI & MORAES, 2013). A presente coleta para o campo úmido da FPV é o quarto e mais recente registro da espécie. *Echinodorus paniculatus* e *Galium equisetoides* são classificadas como “Presumivelmente Extintas” por não possuírem novos registros para o Estado de São Paulo nos últimos 50 anos. No entanto, *Echinodorus paniculatus* foi coletada por Tannus e Assis (2004) no inventário da área de campo úmido em Itirapina anos antes da publicação da Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo. *Mandevilla tenuifolia*, *Rhynchanthera ursina* e *R. verbenoides* são espécies consideradas como quase ameaçadas por estarem

inseridas no Cerrado e não possuem ocorrências de populações em unidades de conservação no Estado de São Paulo (MAMEDE et al., 2007).

O registro de espécies ameaçadas representa um instrumento de extrema importância na criação de áreas destinadas à preservação, visto que, para Martinelli e Moraes (2013), essa é a forma mais eficaz de assegurar a proteção dessas espécies e, conseqüentemente, dos remanescentes naturais nos quais elas estão inseridas.

5.4 Novos registros

Além de provável espécie não descrita da família Cyperaceae registrada no campo úmido amostrado (M.V. Alves, com. pess.), Munhoz e Felfili (2006a) também apontaram durante levantamentos florísticos em áreas alagadas registro de espécies novas pertencentes aos gêneros *Paepalanthus*, *Syngonanthus*, e *Trichogonia*, além de gênero não descrito de Acanthaceae no município de Alto Paraíso de Goiás. Os mesmos autores, em 2007, identificaram mais uma espécie não registrada anteriormente de *Syngonanthus* em um campo úmido no Distrito Federal. No Parque Estadual de Jalapão em Tocantins, Rezende (2007), após estudos taxonômicos, constatou uma espécie nova para a família Poaceae, e outra para Xyridaceae.

Desta forma, comprova-se que levantamentos florísticos criteriosos contribuem para o conhecimento da distribuição das espécies, evidenciando vários novos registros e espécies não descritas, fenômeno particularmente frequente em florística de áreas negligenciadas como os campos úmidos. Para Amaral (2008), muitas espécies presentes nessas formações, ou sua ocorrência ali, podem estar desconhecidas devido à escassez de informações sobre sua composição florística mesmo em regiões relativamente bem conhecidas.

Em relação à listagem de Mendonça et al. (2008) 18 espécies coletadas não são registradas para o bioma Cerrado, podendo ser consideradas como novos registros: *Baccharis junciformis*, *Heterocondylus* cf. *pumilus*, *Galium equisetoides*, *Hyptis pulchella*, *Lobelia exaltata*, *Lygodium volubile*, *Myrcia hartwegiana*, *Osmunda regalis*, *Peplonia axillaris*, *Pleopeltis pleopeltifolia*, *Polygala lycopodioides*, *Polygonum rubricaulis*, *Psychotria tenerior*, *Serpocaulon vacillans*, *Tibouchina ursina*, *Trichantheum parvifolium*, *Utricularia nervosa* e *Xyris rigida*.

Da listagem produzida por Tannus (2007) compilada de 16 diferentes localidades de campo úmido situados em regiões savânicas da América do sul, 42% das espécies amostradas no campo úmido da FPV não estão ali representadas. Esse resultado pode ter sido influenciado pela grande quantidade de espécies arbóreas coleadas na área amostrada no presente trabalho, visto que muitas são espécies pertencentes a fisionomias savânicas e florestais do bioma Cerrado, além disso, várias identificações precisam ser confirmadas, podendo levar a uma redução da porcentagem caso alteradas. Destacam-se as famílias Lauraceae e Orchidaceae, das quais nenhuma espécie consta na listagem de Tannus.

Para a Lista de espécies da Flora do Brasil (2013), 6 espécies não estão listadas para o estado de São Paulo: *Aeschynomene sensitiva*, *Cambessedesia hilariana*, *Chelonanthus alatus*, *Comanthera xeranthemoides*, *Eriochrysis holcoides* e *Syngonanthus caulescens*. No entanto, apenas, *Eriochrysis holcoides* não aparece listada no *Checklist* das Spermatophytas do Estado de São Paulo, (WANDERLEY et al., 2011), podendo ser considerada um registro novo para o estado.

Diante dos novos registros para a listagem do Cerrado, dos campos úmidos e para o estado de São Paulo foi possível observar o desencontro de informações que acontece entre as mesmas, já que muitas espécies estão ausentes em uma lista e presentes em outra.

5.5 Similaridade florística

A baixa similaridade florística encontrada entre a área inventariada e outros campos úmidos no estado de São Paulo (BATALHA, 1997; TANNUS & ASSIS, 2004; TANNUS, 2007; TANNUS, 2007) sugere a existência de significativa diversidade florística entre as diferentes áreas campestres alagadas.

O tamanho da área e o esforço amostral podem ter influenciado na amostragem e, consequentemente, nos resultados da similaridade florística as 5 localidades comparadas. Os dois maiores valores de IJ, 13,9% e 19,7%, correspondem às maiores áreas inventariadas, 67ha e 56ha e àquelas onde foram realizados os maiores esforços amostrais, de 46 meses e 36 meses, nos campos úmidos da Fazenda da Máquina (TANNUS & ASSIS, 2004) e Estação Ecológica de Itirapina (TANNUS, 2007), respectivamente. Além disso, observa-se que a metodologia de parcelas, adotada por Tannus (2007), não interferiu significativamente no

número de espécies registradas, visto que as coletas não se restringiram apenas ao interior das parcelas, ocorrendo também nos seus arredores imediatos.

O grande número de espécies coletadas (150) para o campo úmido da ARIE Cerrado Pé-de-Gigante (BATALHA, 1997) e baixo valor do Índice de Jaccard (6,3%) podem ser justificados pelo significativo número de espécies ruderais (44%) registradas na área campestre da reserva, uma vez que perturbações no ambiente, no caso específico o pisoteio do gado, levam a uma maior heterogeneidade ambiental, provável responsável pela variação da composição florística.

Quando comparado o tamanho da área amostral *versus* a riqueza de espécies, observa-se que o campo úmido da Fazenda da Máquina (TANNUS & ASSIS, 2004) é aproximadamente 13 vezes maior que a área do campo úmido amostrado na FPV, e ainda assim, foram listadas 54 espécies a menos. Esse tipo de comparação também pode ser feito entre as demais localidades de campos alagados no estado de São Paulo, exceto para aquela pertencente à Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itararé (TANNUS, 2007), visto que não há especificações sobre sua dimensão. Esses resultados reforçam o conceito estabelecido por Odum (2001), que, embora com frequência ocorrente, nem sempre há uma proporção direta entre o aumento do número de espécie e o aumento da área amostrada.

Apesar da similaridade baixa entre a área campestre alagada da FPV e aquelas localizadas na Fazenda da Máquina (TANNUS & ASSIS, 2004) e na Estação Ecológica de Itirapina (TANNUS, 2007), as composições florísticas destas foram as que mais se assemelharam ao campo úmido amostrado, o que pode ser justificado pela relativa proximidade das áreas. Itirapina, município onde estão localizadas as formações comparadas, encontra-se a 23km de Analândia.

6. CONCLUSÃO

O levantamento florístico comprovou que o campo úmido da Fazenda Pedra Vermelha apresenta uma flora com grande riqueza.

As famílias mais diversas são similares às aquelas encontradas em outros levantamentos florísticos realizados em áreas alagadas.

Observou-se que o significativo número de espécies arborescentes pode estar indicando a instalação sucessional de uma estrutura florestal no campo úmido amostrado.

Sendo assim, propõe-se o desenvolvimento de estudos sobre a dinâmica florística da área a fim de verificar, ou não, a presença desta substituição do estrato herbáceo-subarbustivo pelo arbóreo-arbustivo.

Devido ao registro de espécies em risco de extinção, sugere-se a manutenção do atual status de conservação do campo úmido da FPV, a fim de se proteger as espécies ameaçadas, bem como conservar seus recursos hídricos e edáficos, além de proporcionar e facilitar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental.

Em relação à baixa similaridade florística com outras áreas com fisionomia similar, a escassez de estudos sobre a composição florísticas de áreas campestres alagadas no estado de São Paulo pode ser considerada um fator que esteja interferindo na confiabilidade e interpretação dos resultados.

Esse trabalho reforça importância e a necessidade da multiplicação desse tipo de investigação para outras áreas, ampliando, assim, o conhecimento florístico dessas fitofisionomias, principalmente no estado de São Paulo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, S. R. & SOUZA, M. P. Análise das áreas de proteção ambiental (APAs) como instrumento para manutenção da qualidade dos recursos hídricos: o caso da APA Corumbataí – SP In: Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos, Gramado, 1998.

AMARAL, A. G. **Mudanças estruturais e florística do estrato herbáceo-arbustivo em um campo sujo e campo limpo úmido na fazenda Água Limpa – DF após um período de sete anos.** Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

AMORIM, P. K. & BATALHA, M. A. Soil characteristics of a hyperseasonal cerrado compared to a seasonal cerrado and a floodplain grassland: implications for plant community structure. **Brazilian Journal of Biology**. [S.l.], v.66, n.2B, p. 661-670, 2006.

APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, p. 105-121, 2009.

ARANHA, C.; BACCHI, O.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Plantas Invasoras de Culturas no Estado de São Paulo**. Campinas: EDITORA DA UNICAMP, 1982. p. 292-597. v. 2.

ARAÚJO, G. M.; BARBOSA, A. A. A.; ARANTES, A. A. & AMARAL, A. F. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**. [S.l.], v.25, n.4, p.475-493, 2002.

BANDINELLI, D. G. **Dinâmica e modelagem temporal de vegetação campestre sob distúrbios**. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

BATALHA, M. A. **Análise da Vegetação da ARIE Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, Goiás)**. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BATALHA, M. A. & MANTOVANI, W. Floristic composition of the Cerrado in the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 289-304, 2001.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. & MESQUITA JÚNIOR, H. N. Vegetation Structure in Cerrado Physiognomies in South-eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, [S.l.], v. 61, n. 3, p. 475-483, 2001.

BRITO, E. R., MARTINS, S. V., OLIVEIRA-FILHO, A. T., SILVA, E. & SILVA, A. F. Estrutura fitossociológica de um fragmento natural de floresta inundável em área de Campo Sujo, Lagoa da Confusão, Tocantins. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 3, p. 379-386, 2008.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. & SHEPHERD, G. J. How Rich is the Flora of Brazilian Cerrados?. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, [S.l.], v. 86, n. 1, p. 192-224, 1999.

COLAUTTI, R. I. & MACISAAC, H. J. A neutral terminology to define ‘invasive’ species. **Diversity and Distributions**, Oxford, v. 10, p. 135-141, 2004.

COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, [S.l.], v. 1, p. 17-23, 1978.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 13-26, 2006.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; BRIDGEWATER, S. & RATTER, J. A. The vegetation of priority áreas for Cerrado conservation in São Paulo, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, [S.l.], v. 60, n. 2, p. 217–241, 2003.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, [S.l.], v. 38, n. 2, p. 201-327, 1972.

EITEN, G. **Classificação da Vegetação do Brasil**. CNPq/Coordenação Editorial, Brasília, 1983. 305-p.

EUGÊNIO, C. U. O.; MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Dinâmica temporal do estrato herbáceo-arbustivo de uma área de campo limpo úmido em Alto Paraíso de Goiás, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 497-507, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FELFILI, J. M.; SILVIA JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; FAGG, C. W.; WALTHER, B. M. T.; NOGUEIRA P. E. & REZENDE, A. V. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, [S.l.], v. 175, p. 37–46, 2004.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L. & GUALA II, G. F. Caminhamento - Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Caderno de Geociência**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 39-43, 1994.

FURLEY, P. A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography**. [S.l.], v.8, p. 223–241, 1999.

GOMES, A. S. & FERREIRA, S. P. **Análise de Dados Ecológicos**. Universidade Federal Fluminense, 2004.

GONÇALVES, E. G. & LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares**. 2ª edição. Editora Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2011. p-416.

GUIMARÃES, A. J. M.; ARAÚJO, G. M. & CORRÊA, G. F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**. [S.l.], v. 16, n. 3, p. 317-329, 2002.

INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2001. Analândia. Instituto Florestal. <<<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/analandia.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fanalandia.pdf>><http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/analandia.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fanalandia.pdf>>, acessado 18 dezembro 2013.

IVANAUSKAS, N. M., RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, n.2, p.139-153, 1997.

JOLY, C. A.; LIEBERG, S. A. & SPIGOLON, J. R. Recuperação das matas ciliares do rio Jacaré-Pepira (Brotas, SP) com base no estudo fitossociológico de relictos desta formação. In **Resumos do XXXIX Congresso nacional de botânica**. SBB, Belém, 1988. p. 423.

KIER, G.; MUTKE, J.; DINERSTEIN, E.; RICKETTS, T. H.; KÜPER, W.; KREFT, H. & BARTHLOT, W. Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. **Journal of Biogeography**, [S.l.], v. 32, p.1107-1116, 2005.

KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**. [S.l.], v. 1, n. 1, 2005.

KRAMER, K. U. & TRYON, R. M. Introduction to the treatment of pterodophytes. In: KRAMER, K. U. & GREEN, P. S. **The families and genera of vascular plants. I. Pteridophytes and Gymnosperms**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p. 12-13.

KUNTSCHIK, G. & BITENCOURT, M. D. Quantificação de fitomassa florestal aérea de cerrado e cerradão através de imagem orbitais SAR. **Anais XI SBSP**, Belo Horizonte, 2003. p. 2201 – 2208.

KUPLICH, T. M. & MARTIN, E. V. M. Identificação de tipologias da vegetação campestre e o uso de imagem Thematic Mapper (Landsat 5) na região dos Campos de Cima da Serra, Bioma Mata Atlântica. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, 2009. p. 2769-2775.

LEITÃO-FILHO, H. F.; ARANHA, C.; BACCHI, O. **Plantas Invasoras de Culturas no Estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC. 1982. p. 1-291. v. 1.

LEITE, S. S. **Análise ambiental da área do morro do Cuscuzeiro (Analândia, São Paulo), como subsídio ao planejamento da ambiente local**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

LINSINGEN, L. V.; SONEHARA, J. S.; UHLMANN, A. & CERVI, A. Composição florística do Parque Estadual do Cerrado de Jaguariaíva, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 35, n. 3-4, p.197-232, 2006.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: janeiro de 2013.

LOPES, A. S. & COX F. R. Cerrado Vegetation in Brazil: An Edaphic Gradient. **Agronomy Journal**, [S.l.], v. 69, p. 828-831, 1977.

LOPES, A. S. **Solos sob “Cerrado”: características, propriedades e manejo**. 2ª edição. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª Edição. Editora Plantarum, Nova Odessa, São Paulo. 2000, p.608.

MAMEDE, M. C. H.; SOUZA, V. C.; PRADO, J.; BARROS, F.; WANDERLEY, M. G. L.; RANDO, J. G. **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica. 2007, p.158.

MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. (Org.) **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013, p. 1100.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI J. M.; WALTER, B. M. T.; JÚNIOR, M. C. S.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. **Cerrado, Ambiente e Flora**. Planaltina: Embrapa CPAC, 1998. p. 289-556.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI J. M.; WALTER, B. M. T.; JÚNIOR, M. C. S.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. & FAGG, C. W. Flora Vascular do Bioma Cerrado: Checklist com 12.356 espécies In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. & RIBEIRO, J.

F., 2008 **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. cap. 15, p. 423- 1279.

MEIRELLES, M. L.; FERREIRA, E. A. B.; FRANCO, A. C. **Dinâmica Sazonal do Carbono em Campo Úmido do Cerrado**. (Série Documentos, 164) Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. p. 29.

MITRA, S.; WASSMANN, R. & VLEK, P. L. G. An appraisal of global wetland area and its organic carbon stock. **Current Science**, [S.l.], v. 88, n. 1, 2005.

MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; QUEIROZ, L. P.; FRAGA, C. N.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. & MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Floristic of the herbaceous and subshrub layer of a moist grassland in the Cerrado biosphere reserve (Alto Paraíso de Goiás), Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, [S.l.], v. 63, n. 2 e 3, p. 343–354, 2006a.

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbusivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v. 20, n. 3, p. 671-685, 2006b.

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Florística do estrato herbáceo-subarbusivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, [S.l.], v. 7, n.3, 2007.

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbusivo em campo limpo úmido no Brasil Central. **Acta Botanica Brasilica**, [S.l.], v. 22, n. 4, p. 905-913, 2008.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M & RODRIGUES, C. Species-environment relationship in the herb-subshrub layer of a moist Savanna site, Federal District, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. [S.l.], v. 68, n. 1, p. 25-35, 2008.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MYERS, N; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, [S.l.], v. 430, p. 853-858, 2000.

ODUM, E.P., **Fundamentos de ecologia**. Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa. 2001, p. 235.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). **The Cerrados of Brazil**. New York: Columbia University Press, 2002, p. 91-120.

PERINOTTO, A. R. C. **Estratégias de desenvolvimento turístico em municípios pequenos segundo uma perspectiva regional: o caso de Analândia, SP**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

PERINOTTO, A. R. C. Geoturismo nas cuevas basálticas na alta bacia do rio Corumbataí (município de Analândia/SP). **Global Tourism**, [S.l.], v.3, n.2, 2007.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. & BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, [S.l.], v. 80, p. 223-230, 1997.

REATTO, A.; CORREIA, J. R. & SPERA, S. T. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa, Planaltina, 1998, cap. 2, p. 46-86.

REZENDE, J. M. **Florística e fitossociologia e a influência do gradiente de umidade do solo em campos limpos úmidos no Parque Estadual de Jalapão, Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, cap. 3, p.87-166, 1998.

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: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, cap. 6, p. 152-212.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v.25, p. 3-64, 1963.

SÃO PAULO Decreto Estadual N. 20.960, de 8 de junho de 1983, que cria a Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá. Imesp, **Secretaria do Estado do Meio Ambiente**, São Paulo, 1983.

- SARMIENTO, G. Adaptive strategies of perennial grasses in South American savanas. **Journal of Vegetation Science**, [S.l.], v. 3, p. 325-336, 1992.
- SCHOLES, R. J. & ARCHER, S. R., Tree-grass interactions in Savanas. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, Palo Alto, v. 28, p. 517-44, 1997.
- SILVA, J. M. C. & BATES, J. M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. **BioScience**, [S.l.], v.2, n.3, p.225-234, 2002.
- SMITH, A.R.; PYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. A classification for extant ferns. **Taxon**. [S.l.], v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006.
- TANNUS, J. L. S. & ASSIS, M. A. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, [S.l.], v. 27, n. 3, p. 498-506, 2004.
- TANNUS, J. L. S.; ASSIS, M. A. & MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de Cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina, SP. **Biota Neotropica**, [S.l.], v. 6, n. 3, 2006.
- TANNUS, J. L. S. **Estudo da vegetação dos campos úmidos do Cerrado: aspectos florísticos e ecológicos**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2007.
- THIERS, B. 2014 [continuamente atualizado]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. **New York Botanical Garden's Virtual Herbarium**. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Acesso em: Janeiro de 2014.
- VALENTE, R. O. A. **Análise da estrutura da paisagem da bacia do rio Corumbataí, São Paulo**. Dissertação (Mestrado Recursos Florestais, Área de Concentração: Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Tese (Doutor em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M.; MELHEM, T. S.; BITTRICH, V.; KAMEYAMA, C. (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2002. v. 2. 391 p.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MARTINS, S.E.; ESTRADA, T.E.M.D.; ROMANINI, R.P.; KOCH, I.; PIRANI, J.R.; MELHEM, T.S.; HARLEY, A.M.G.; KINOSHITA, L.S.; MAGENTA, M.A.G.; WAGNER, H.M.L.; BARROS, F.; LOHMANN, L.G.; AMARAL, M.C.E.; CORDEIRO, I.; ARAGAKI, S.; BIANCHINI, R.S. & ESTEVES, G.L. 2011. Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.11, n.1a, p. 193-390.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. L.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M.; KIRIZAWA, M. (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2003. v. 3. 367 p.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. L.; MELHEM, T. S.; MARTINS, S. E.; KIRIZAWA, M.; GIULIETTI, A. M. (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2005. v. 4. 408 p.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. L.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M. (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2007. v. 5. 476 p.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. L.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M.; MARTINS, S. E. (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2009. v. 6. 316 p.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. L.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M.; MARTINS, S. E. (eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2012. v. 7. 380 p.