

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DE SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE HIDROBIOLOGIA

MÁRCIA CRISTINA MARTINS DA SILVA

**MUDANÇAS AMBIENTAIS NO CERRADO PÉ-DE-GIGANTE (SANTA RITA DO  
PASSA QUATRO-SP): UM OLHAR PARA MUDANÇAS TEMPORAIS NA  
COMUNIDADE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVA E PARA O CÓRREGO PAULICEIA**

SÃO CARLOS-SP

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DE SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE HIDROBIOLOGIA

MÁRCIA CRISTINA MARTINS DA SILVA

**MUDANÇAS AMBIENTAIS NO CERRADO PÉ-DE-GIGANTE (SANTA RITA DO  
PASSA QUATRO-SP): UM OLHAR PARA MUDANÇAS TEMPORAIS NA  
COMUNIDADE HERBÁCEO-SUBARBUSTIVA E PARA O CÓRREGO PAULICEIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Ecologia e Recursos Naturais.

Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dalva Maria da Silva Matos

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Regina Pivello

SÃO CARLOS-SP

2022



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

---

### Folha de Aprovação

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Márcia Cristina Martins da Silva, realizada em 25/08/2022.

#### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Dalva Maria da Silva Matos (UFSCar)

Profa. Dra. Odete Rocha (UFSCar)

Profa. Dra. Rosane Oliveira Costa (SEDUC)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.

Aos milhões de pessoas em situação de pobreza e que não puderam ter acesso ao ensino superior, dedico. Anseio para que, no futuro próximo, nosso país se revele menos desigual.

*Todo caminho da gente é resvaloso.  
Mas também, cair não prejudica demais - a  
gente levanta, a gente sobe, a gente volta!  
O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim:  
esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa,  
sossega e depois desinquieta.  
O que ela quer da gente é coragem.*

João Guimarães Rosa, Grande Sertão: Veredas

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), pelo vínculo, e ao Departamento de Hidrobiologia (DHb), pelo uso de suas dependências;

ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) e às pessoas que nele atuam: Beth, João, Roseli, coordenação e docentes das disciplinas que cursei ao longo do mestrado, pelo acolhimento, oportunidade e presteza;

ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; processo **132483/2020-3**) pela bolsa de estudos;

à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; processo **2019/19293-4**) pelo financiamento do projeto “Perda da biodiversidade em Unidades de Conservação paulistas e práticas para restauração ecológica”, do qual esta dissertação compõe um recorte;

às pessoas das demais vertentes do projeto acima citado, em especial à Dr.<sup>a</sup> Raquel Stucchi Boschi, quem me trouxe a oportunidade de conhecer o projeto, e ao biólogo Lincoln Laudelizio Vituri, pelo apoio em campo e, principalmente, por seu grande conhecimento sobre a flora do Cerrado, auxiliando na identificação de diversos espécimes vegetais coletados;

ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio; processo SISBio **75085-4**) e Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (IPA; processo SIMA **006.519/2020**, COTEC/NAPE **343/2020**) pela autorização para coleta, acesso e desenvolvimento dos campos na unidade de conservação;

à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dalva Maria da Silva Matos, orientadora, quem me abriu a porta do Laboratório de Ecologia e Conservação em 2018, durante minha fase de iniciação científica. Agradeço por todas as oportunidades que ter estado neste laboratório me proporcionou, incluindo a ampliação da minha visão sobre os processos ecológicos para uma perspectiva crítica, inter e transdisciplinar, contribuindo com o meu crescimento não só profissional, mas pessoal também; sou grata a ela pela confiança, por seus esforços sem medidas para apoio aos meus estudos e formação, além da compreensão durante os momentos adversos que passei;

à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Regina Pivello, pelo prazer da co-orientação, e que – mesmo à distância – sempre retornou minhas dúvidas e anseios com muita celeridade, consideração e contribuições pertinentes e enriquecedoras; agradeço pela oportunidade de me fazer enxergar as pequenas plantas do Cerrado com um outro olhar;

ao Dr. João Batista Baitello, curador do Herbário Dom Bento José Pickel (SPSF), por toda a orientação sobre o preparo e procedimentos para depósito das exsiccatas;

ao técnico e biólogo Luiz Aparecido Joaquim, pelo transporte, excelente trabalho desempenhado e parceria em, praticamente, todos os campos deste mestrado, além das conversas sobre macroinvertebrados, jacarés e corridas;

às pessoas do Parque Estadual do Vassununga (PEV), em especial ao gestor Gabriel Henrique Sant'Ana Pereira, sempre solícito com as minhas questões quanto ao acesso à área; ao Waldonesio Borges Nascimento, que esteve presente nos campos mais puxados, de foice na mão, abrindo picada e percorrendo longas distâncias conosco. Com ele tive grande privilégio da oportunidade de troca de conhecimento, haja vista sua expressiva história (de 27 anos) no PEV, tendo participado, inclusive, de alguns dos campos realizados 24 anos atrás, referentes ao que parte deste projeto tratou; e aos monitores e monitoras, à época: Jackson, Nayara, Fernanda, Maria e Raini, pela recepção e atendimento;

à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Odete Rocha, que logo no início do trabalho nos permitiu acesso ao equipamento que foi indispensável para coletarmos as variáveis abióticas da água, e por seus valiosos comentários e observações no exame de qualificação, bem como por ter aceitado participar também do momento da defesa;

à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carolina Reigada Montoya e ao Dr. Rafael Oliveira Xavier, pela correção e comentários do trabalho de macroinvertebrados, no exame de qualificação, e auxílio também com diversas outras dúvidas sobre as análises;

à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosane de Oliveira Costa, pela prontidão e esforço em estar presente na defesa e contribuir para a conclusão desta etapa, bem como pela escuta e diálogo sobre diversos outros assuntos, compartilhados desde a época do experimento das micorrizas;

aos familiares: Marlene Matias Martins, mãe, mulher forte e sonhadora, com um histórico de vida regado a muita persistência e contorno aos desafios; a conclusão desta minha etapa ocorre agora, mas é certo que – por sua causa – posso afirmar que os passos que me guiaram são muito mais antigos; Laércio Antonio da Silva, pai, trabalhador e que, a seu modo, sempre incentivou que buscássemos o nosso melhor, espero que o meu trabalho me permita trazer bons frutos e alívio à nossa família que, seja em Roraima, Goiás, Tocantins ou São Paulo, sempre se moveu em busca de oportunidades; Cristiane Martins Casulin, irmã do meio e mãe do Gui, por ser essa pessoa que acredita em nós e nos apoia, sendo sem dúvidas o grande elo comunicativo de nosso núcleo familiar; Tainá Martins da Silva, irmã mais nova, pessoa que me orgulha com seu olhar diferencial, com visão sensível e crítica do mundo, mesmo tão jovem; tenho certeza de que em breve as coisas ficarão melhores, você é potência!; Áurea Bernardino da Silva (*in memoriam*), vó, que nos deixou com muita saudade, falecendo na segunda onda da pandemia de Covid-19, em 2021, não podendo me ver encerrar essa etapa e nem irá dar aquele abraço e cafezinho de reencontro que tanto falávamos, mas que, tenho certeza, estaria hoje comemorando comigo também; amo vocês todas/os;

ao Flávio Renato Marqueti Polo, companheiro há quase uma década, e que talvez seja a pessoa que mais acreditou em mim ao longo desse período; sem seu suporte, incentivo, presença, parceria e confiança eu jamais teria chegado até aqui. Flávio participou desde a coleta e confecção das estacas de bambus, do preparo artesanal do quadrado para as parcelas e das ferramentas que usei para triar os macroinvertebrados na lupa, indo também nos campos mais difíceis dos momentos de montar e desmontar o experimento, sempre presente durante

meus questionamentos nessa fase de intensa aprendizagem. Não há palavras que possam expressar o tanto que sou grata pelo seu companheirismo. Que a busca desse nosso sonho de um mundo mais justo ganhe, a cada dia, mais força e atinja níveis transformadores dentro da sociedade; obrigada por me inspirar a ser uma pessoa que faz diferença, a ver que “*o que importa é o amor*”, e por todos os diálogos fortalecedores que versam sobre ideias, luta por equidade e pelo direito de bem viver, e não sobre pessoas e artifícios. Foi um privilégio, durante esses anos, poder ouvir suas canções que sempre trazem reflexões e mensagens pertinentes e que fortalecem: “*Quais valores você carrega no peito? O que te faz sonhar? Na luta mora o sentido; no amor, a razão de lutar em nome dos oprimidos, em busca de um mundo de paz*” que a “*coragem do afeto*” se espalhe e siga guiando nossos caminhos;

ao Rodrigo Roucourt Cezário, companheiro que, desde o final a graduação em Ciências Biológicas, está também ao meu lado, sendo um forte e constante ponto de apoio; lembro de estar lendo sobre ecologia no Odum, enquanto você estava lendo sobre entomologia na Gullan, isso na nossa fase de estudar para a prova do mestrado; é gratificante olhar para o momento de agora e conseguir enxergar todo o caminho que percorremos, sempre incentivando o crescimento e a busca um do outro; Rodrigo esteve presente em quase todos os campos, colaborando ativamente deles, esteve também no apoio à triagem dos macroinvertebrados e contribuiu imensamente trazendo novas análises, pontos de vista da discussão e da escrita, compartilhando de forma generosa o seu conhecimento e trazendo luz para dias em que a inspiração me faltava; mas para muito além disso, sou grata mais ainda por sua escuta, compreensão, por não soltar a minha mão durante os momentos de tempestade que passei, e por todos os incontáveis gestos de companheirismo, amor, confiança e cuidado ao longo desses anos;

às amigadas que a UFSCar me trouxe: Franciélle Dias de Oliveira, que inclusive atuou em alguns campos, e Monique Maianne da Silva, sou realmente muito grata a vocês duas e à Julia, pelos almocinhos sempre perfeitos, “cafés da tarde” e até ceia de natal; pelas conversas sobre vespas parasitoides, polinizadores, ecologia, botânica, Cerrado, campo rupestre e, claro, saudades da Canastra; ao Yago Barros de Souza, à Gabriela Carolina Mendes e ao Leonardo Samuel Riccioli, que ainda que tenhamos nos visto tão pouco durante esse período pandêmico e mais distante, seguem sendo inspirações para mim;

às atuais colegas de laboratório, especialmente à Beatriz de França Roque e Lilian Arantes, pelo suporte com minhas dúvidas e compartilhamento de momentos únicos enquanto fazíamos lâminas de rizoma de lírio-do-brejo;

e, por fim, sou grata também a todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram com as condições de que este trabalho pudesse ser realizado, nisso incluo o pessoal da limpeza, especialmente à Ana Paula, da manutenção e tantos outros serviços básicos e estruturais, feitos por pessoas muitas vezes invisibilizadas, mas que – sem elas – pesquisa nenhuma ocorreria.



## RESUMO

São várias as mudanças que o tempo proporciona ao ambiente. Este estudo buscou elucidar algumas destas alterações ambientais ocorridas na flora de uma área de Cerrado pertencente ao estado de São Paulo, a Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual do Vassununga) após mais de duas décadas. O enfoque foi dado às mudanças na composição e estrutura da vegetação herbáceo-subarbusiva, repetindo um trabalho de 24 anos atrás, realizado na mesma área e com a mesma metodologia de amostragem. Nesta dissertação, o primeiro capítulo trata desse levantamento, realizado em 2021, em 324 parcelas de 0,5 x 0,5 m. Por meio de análise de PERMANOVA e modelos lineares mistos generalizados, vimos que houve diferença tanto na composição, quanto na estrutura desta comunidade e apontamos o adensamento de vegetação arbórea como um dos fatores destas alterações. O capítulo traz ainda um mapeamento e atualização dos locais das nascentes do Córrego Paulicéia, o qual nasce integralmente nesta mesma área de estudo. Após mais de 20 anos, observamos, então, redução da quantidade de nascentes em relação aos mapas topográficos da literatura, além do fato de que estas foram encontradas impactadas, sobretudo, por presença de espécie exótica invasora da fauna (*Sus scrofa*), embora as nascentes estejam localizadas em uma área protegida. No segundo capítulo, abordamos a qualidade e integridade deste córrego a fim de verificar as condições de suas águas. Índice de Integridade de Habitat e Índice biótico, com uso de macroinvertebrados bentônicos, foram aplicados em sete locais de coleta na estação seca. Verificamos em uma análise de componentes principais (PCA) quais parâmetros abióticos da água poderiam estar influenciando a composição da comunidade de macroinvertebrados e, em seguida, um modelo linear misto foi aplicado, onde obtivemos o resultado esperado de que quanto mais íntegro o hábitat, mais diversa a comunidade aquática. Por fim, no terceiro capítulo, realizamos uma busca sistemática na literatura e em herbários virtuais acerca de toda a flora da Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante. Os resultados dessa busca, juntamente com os dados obtidos em campo, nos permitiram gerar a lista atualizada das espécies registradas na área, onde pudemos concluir que – ainda que impactada – este remanescente de Cerrado é um importante e rico fragmento, que deve receber atenção para ações de manejo e conservação.

**Palavras-chave:** Cerrado, Flora Herbáceo-subarbusiva, Macroinvertebrados Bentônicos, Nascentes, Área Protegida

## ABSTRACT

There are several changes that time brings to the environment. This study sought to elucidate these changes in the flora of a cerrado area (Brazilian Savanna) in the Sao Paulo state, the Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (Vassununga State Park) after more than two decades. The focus was the composition and structure of the posterior vegetation of the subarbus vegetation, repeating a study carried out 24-year ago in the same location and with the same methods. In this dissertation, the first chapter deals with this survey, carried out in 2021, in 324 0,5 x 0,5 m plots. Using PERMANOVA analysis and generalized mixed-effects models we saw differences in composition and we point out the woody encroachment as one of the factors of these changes. The chapter also provides a mapping and updating of the locations of the sources of the Paulicéia Stream, which rises entirely in the same study area. After more than 20 years, then, a reduction in the number of springs in relation to the topographic facts in the literature, in addition to the fact that these were impacted, above all, the presence of exotic invasive species of the fauna (*Sus scrofa*), although its location is a protected area. In the second chapter, we approach the quality and integrity of this stream, in order to determine the conditions of its waters. Habitat Integrity Index and Biotic Index, using benthic macroinvertebrates, were applied at seven collection sites in the dry season. We verified in a principal components analysis (PCA) the water abiotics that can influence the composition of the macroinvertebrate community and then a linear mixed model was applied to the result, where we obtained the expected result that more intact the habitat, more diverse the aquatic community. Finally, in the third chapter, we also carried out a systematic search in the literature and in virtual herbaria about the entire flora of the Cerrado-Pé-de-Gigante Gleba. The results can generate an updated list of species recorded in the area, which are compared with other nearby protected areas, where we were able to conclude that - although impacted - this Cerrado remnant is an important and rich fragment, which should receive attention for management and conservation actions.

**Keywords:** Brazilian Savannah, Subshrub-herb, Benthic Macroinvertebrates, Springs, Protected Area

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BMWP' - *Biological Monitoring Working Party*; índice biótico
- EPT – Ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera
- EX – Exutório do Córrego Paulicéia em relação à Gleba Cerrado Pé-de-Gigante
- GCPG – Gleba Cerrado Pé-de-Gigante
- HII – Índice de Integridade de Hábitat
- NTU – Turbidez da água
- OD – Oxigênio dissolvido (em %)
- ORP – Potencial de Oxidação e Redução
- PEV – Parque Estadual do Vassununga
- TDS – Total de Sólidos Dissolvidos
- TEMP – Temperatura da água (°C)
- ZA – Zona de Amortecimento

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>13</b>
INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....	14
MATERIAL E MÉTODOS .....	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS .....	39
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>47</b>
RESUMO .....	48
INTRODUÇÃO .....	48
MATERIAL E MÉTODOS .....	50
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	54
CONCLUSÕES .....	59
REFERÊNCIAS .....	60
MATERIAL SUPLEMENTAR .....	65
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>70</b>
INTRODUÇÃO .....	71
MATERIAL E MÉTODOS .....	72
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	74
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	77
REFERÊNCIAS .....	78
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>81</b>

---

## CAPÍTULO 1



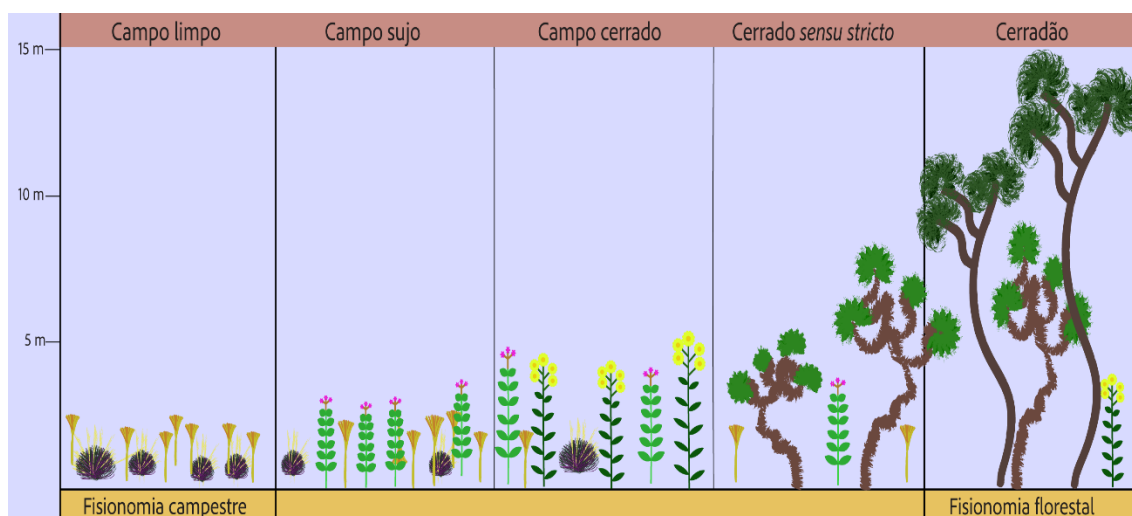
### **Comunidade herbáceo-subarbustiva e nascentes da gleba Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo): o que mudou após 24 anos?**

---

## Introdução e justificativa

No estado de São Paulo estima-se que o Cerrado tenha perdido cerca de 88,5% de sua área entre os anos de 1962 a 2001, passando de uma cobertura de 1.837.150 hectares a uma redução de apenas 211.925 ha ao longo desses 40 anos (KRONKA et al., 2005). Além da redução de área, o total restante encontra-se pouco representado em Unidades de Conservação (RODRIGUES et al., 2008) e altamente fragmentado, distribuído em mais de 8.000 manchas disjuntas e espalhadas pelo Estado, sendo a maioria em fragmentos pequenos, estando a minoria em áreas maiores que 400 ha (KRONKA et al., 2005; RODRIGUES et al., 2008; MENDONÇA & COSTA, 2018).

O domínio do Cerrado apresenta um gradiente de fitofisionomias (Figura 1), indo desde o campo limpo, com predomínio de vegetação herbácea, ao cerradão, onde a vegetação arbórea predomina. Entre essas duas fitofisionomias há ecótonos que compreendem o campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto* (COUTINHO, 1978; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002).



**Figura 1.** Gradiente de fitofisionomias do Domínio do Cerrado. Fonte: Elaborado com base em COUTINHO (1978).

A formação de um gradiente de habitats, por exemplo, indo de um local com solo pobre, mas com grande disponibilidade de luz na superfície, a um solo rico, porém, muito sombreado, dá-se possivelmente por consequências da competição interespecífica e/ou pela alteração dos padrões de recursos limitantes ao longo do tempo, favorecendo uma espécie em detrimento de outra (TILMAN, 1985).

São diversos os fatores que condicionam uma ou outra fisionomia (STAVER et al., 2011) e, dentre eles, podemos citar os que mantêm a existência das fisionomias mais abertas (onde prevalecem espécies herbáceas e, sobretudo, gramíneas C4): a evolução com o fogo natural, o qual é retroalimentado pelo combustível gerado pela própria vegetação herbáceo-graminosa (MIRANDA et al., 2016; RATTER et al., 1997; SIMON et al., 2009; STAVER et al., 2011); elevada saturação hídrica do solo e baixa profundidade do lençol freático, tendendo a diminuir a cobertura lenhosa (FURLEY, 1999; LEITE et al., 2018; XAVIER et al., 2019); frequência de eventos de geadas (ANTONIO, 2019; HOFFMANN et al., 2019; SILBERBAUER-GOTTSBERGER et al., 1977); herbivoria intensa (SANKARAN et al., 2005; STAVER et al., 2011) e características estruturais do solo (OLIVEIRA & MARQUIS, 2002). As principais características edáficas relacionadas ao Cerrado são a predominância de solos pobres em nutrientes, ácidos e com teor elevado de alumínio (RUGGIERO et al., 2002), o qual é um elemento apontado como um dos fatores de influência sobre as alterações de estrutura, composição e tipo vegetacional no Cerrado, visto que sua alta concentração no solo pode tanto atingir níveis tóxicos para determinadas espécies (tornando-se um fator limitante), quanto competir com outros macronutrientes catiônicos (e.g.  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  e  $K^+$ ) pelo sítio de entrada na planta (ARENS, 1958; GOODLAND & POLLARD, 1973; RUGGIERO et al., 2002, 2006; RUGGIERO & PIVELLO, 2005).

As fisionomias mais abertas favorecem o estabelecimento de espécies exóticas invasoras heliófilas, comumente da família Poaceae (e.g. *Melinis minutiflora* P.Beauv., *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster, *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf, *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs) (INSTITUTO HÓRUS, 2020; PIVELLO et al., 1999a). O processo de invasão biológica desencadeado por essas espécies é capaz de alterar a estrutura e a composição do ambiente, podendo levar à descaracterização do ecossistema e, em último caso, à consequente perda de biodiversidade devido a extinções locais (SILVA MATOS & PIVELLO, 2009; SIMBERLOFF & REJMÁNEK, 2011).

Com o adensamento da vegetação, processo em que há o aumento da ocorrência de espécies arbóreas em meio às formações abertas, tais gramíneas exóticas tendem a desaparecer, dada a redução da eficiência metabólica destas espécies sob sombreamento (PINHEIRO, 2016; SARMIENTO, 1992). Porém, também tendem a desaparecer inúmeras espécies herbáceo-arbustivas nativas (MARRONI, 2019; PINHEIRO et al., 2016). As espécies herbáceas do Cerrado são raramente consideradas nos levantamentos

florísticos (DURIGAN et al., 2018; ROSSATTO et al., 2008), embora contemplem a maior riqueza botânica deste Domínio, com proporção estimada de 5,6:1, ou seja, de apenas uma espécie arbórea para cada quase 6 não arbóreas, dentre as mais de 12.000 espécies vegetais catalogadas para todo o Cerrado (MENDONÇA et al., 2008).

Ainda que, atualmente, a tendência de adensamento dos cerrados paulistas seja reconhecida, são poucos os estudos que tratam das consequências desse efeito sobre a perda de diversidade, sobretudo das espécies não-arbóreas (PINHEIRO, 2016; PINHEIRO et al., 2022; WIECZORKOWSKI & LEHMANN, 2022).

Um enfoque, então, foi dado à comunidade herbáceo-subarbusiva, devido à carência de estudos dedicados a este estrato vegetal (MENDONÇA et al., 2008; ROSSATTO et al., 2008), especialmente a longo prazo, repetindo os trabalhos realizados por PIVELLO e colaboradores (1999b). Assim, trouxemos à luz as efetivas mudanças que ocorreram ao longo desses 24 anos, concernentes principalmente à composição desta comunidade e ao adensamento das fitofisionomias mais abertas de Cerrado.

O aumento da densidade e cobertura da comunidade da vegetação arbórea, mais fechada, ocorre avançando sobre a vegetação herbáceo-subarbusiva, mais aberta, o que, além da perda de habitat, pode levar a perda de diversidade e também a alterações no regime hidrológico (HONDA & DURIGAN, 2016; OLIVEIRA et al., 2017). O Cerrado é de grande relevância também do ponto de vista hídrico, abastecendo oito das doze regiões hidrográficas do Brasil (LAHSEN, BUSTAMANTE & DALLA-NORA, 2016). Diversos estudos apontam que mudanças no padrão de uso e cobertura do solo em áreas de Cerrado podem alterar e impactar negativamente regimes hidrológicos, sendo necessário buscar alternativas sustentáveis aos avanços das ações antrópicas nestas regiões (FERREIRA et al., 2020; LAHSEN, BUSTAMANTE & DALLA-NORA, 2016), evitando uma perda catastrófica da produção de água (PEREIRA & WILSON, 2022).

Assim, buscamos também avaliar outras possíveis alterações ambientais, com um olhar para as nascentes do Córrego Paulicéia, que se originam na GCPG (RESOLUÇÃO SIMA 04, 2020), buscando mapeá-las, dado que as bases cartográficas presentes na literatura são de mais de duas décadas atrás (1995) e podem encontrar-se desatualizadas (BITENCOURT & MESQUITA JUNIOR, 2005).



Por fim, as informações obtidas com este trabalho elucidarão a situação atual tanto da biodiversidade da flora herbáceo-subarbusiva dessa unidade de conservação, quanto da localização das nascentes ali presentes.

### **Objetivos e hipóteses**

- Avaliar possíveis mudanças na composição florística da comunidade herbáceo-subarbusiva da gleba Cerrado Pé-de-Gigante (CPDG), ocorridas após 24 anos (1997-2021);
- mapear e avaliar a possível perda de nascentes do interior da gleba CPDG;
- fornecer dados que possam subsidiar e embasar o manejo e restauro das fisionomias de Cerrado em Unidades de Conservação.

Hipóteses:

**H1.** Houve adensamento da vegetação lenhosa na gleba Cerrado Pé-de-Gigante ao longo de 24 anos (1997-2021).

**H2.** Sendo H1 corroborada, o adensamento da vegetação lenhosa pode ter ocasionado alterações na composição e estrutura da comunidade herbáceo-subarbusiva e, conseqüentemente, excluído fisionomias mais abertas de Cerrado;

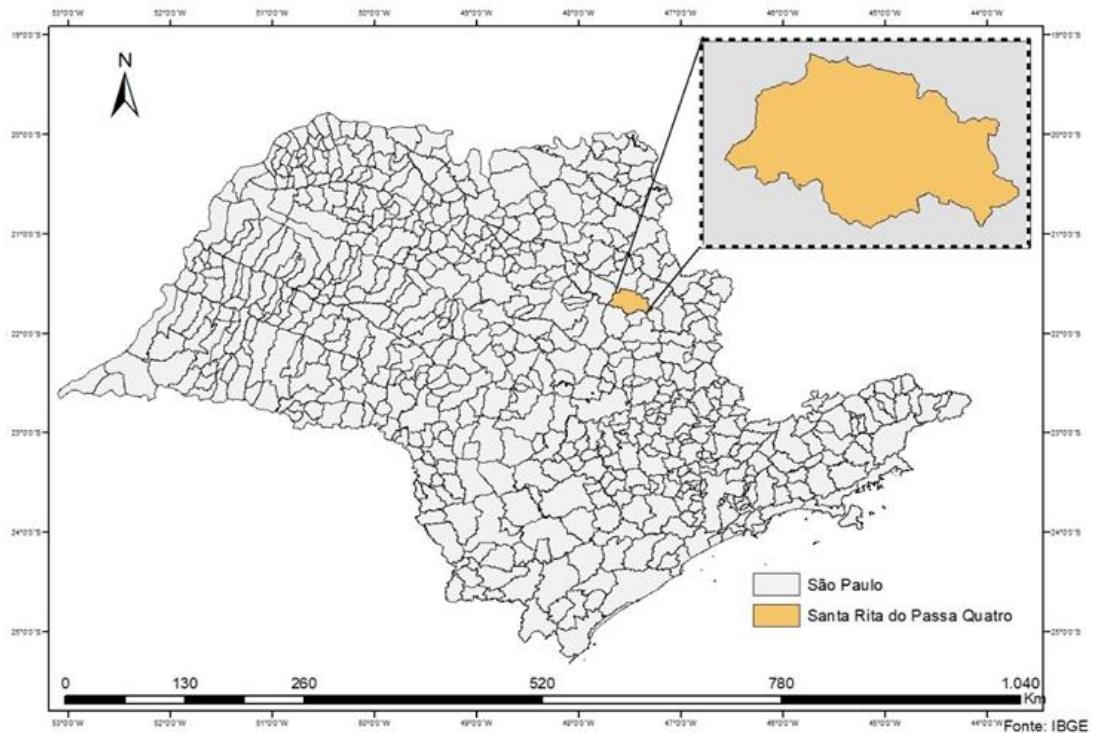
**H3.** Sendo H2 corroborada, é possível que, além das alterações nas fitofisionomias, outras alterações ambientais tenham ocorrido, dentre elas, mudanças na localização e do número (i.e., possível redução) de nascentes no interior da GCPG.

### **Material e Métodos**

#### *Área de estudo*

O presente trabalho foi conduzido na gleba Cerrado Pé-de-Gigante, a qual faz parte do Parque Estadual do Vassununga (PEV), localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro-SP (Figura 2). O PEV é uma unidade de conservação de proteção integral criada em 1970, formado por seis glebas disjuntas, sendo cinco delas compostas por floresta semidecídua e uma por cerrado: a gleba Cerrado Pé-de-Gigante (GCPG) (PIVELLO & VARANDA, 2005), localizada entre as coordenadas 47°37'30" O e 21°37'30" S, com altitudes que variam entre 600 a 780 m (RODRIGUES et al., 2008) e que abriga uma área de 1.212,92 ha ocupados predominantemente (98,2 %) por Cerrado

(BATALHA; MANTOVANI, 2005; MESQUITA JUNIOR, 1998; PIRES NETO et al., 2005), sendo, portanto, um considerável remanescente deste. O entorno da GCPG é uma extensa área coberta por monocultura de *Eucalyptus grandis*, gênero arbóreo exótico que responde por 78% das áreas de árvores plantadas no Brasil, sendo 1,35 milhões de hectares plantados apenas no estado de São Paulo (IBÁ, 2021).



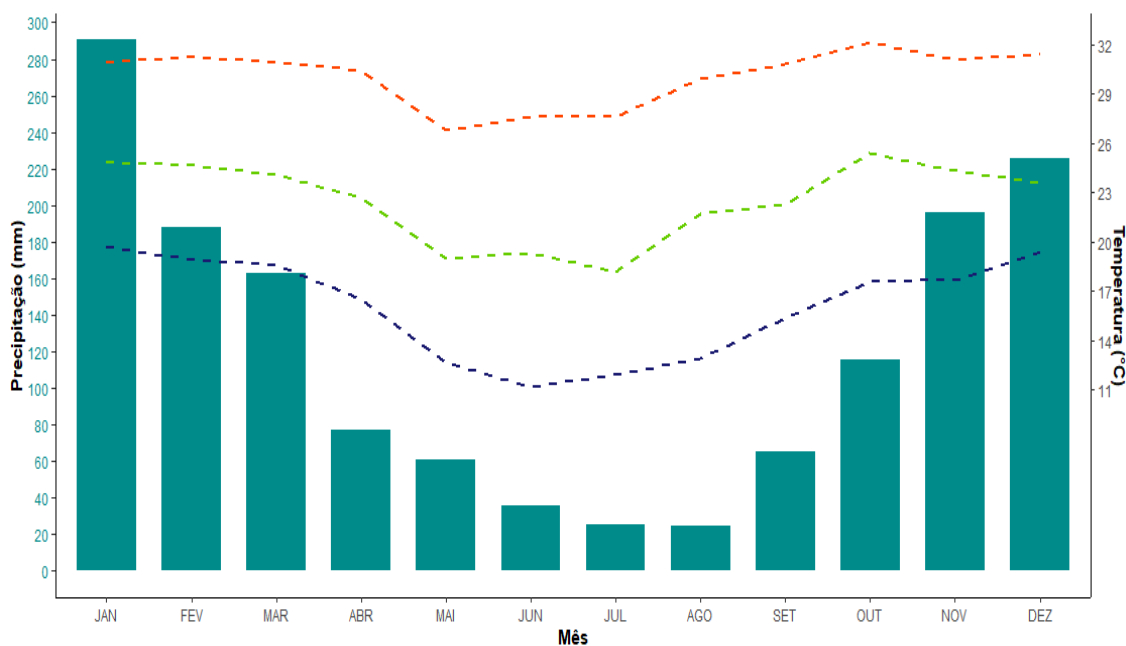
**Figura 2.** Localização do município de Santa Rita do Passa Quatro no estado de São Paulo. Fonte: Elaborada pela autora, a partir de IBGE (2015).

O Cerrado Pé-de-Gigante recebe este nome graças à sua formação geológica, referida como sendo “de interesse turístico” no decreto de criação do PEV (PIVELLO & VARANDA, 2005; SÃO PAULO, 1970), cuja morfologia fora provocada, provavelmente, por voçorocas e erosões que levaram ao rebaixamento do terreno, resultando no formato de uma grande pegada, observada na vista aérea da área (Figura 3) (CASTRO, 1987).



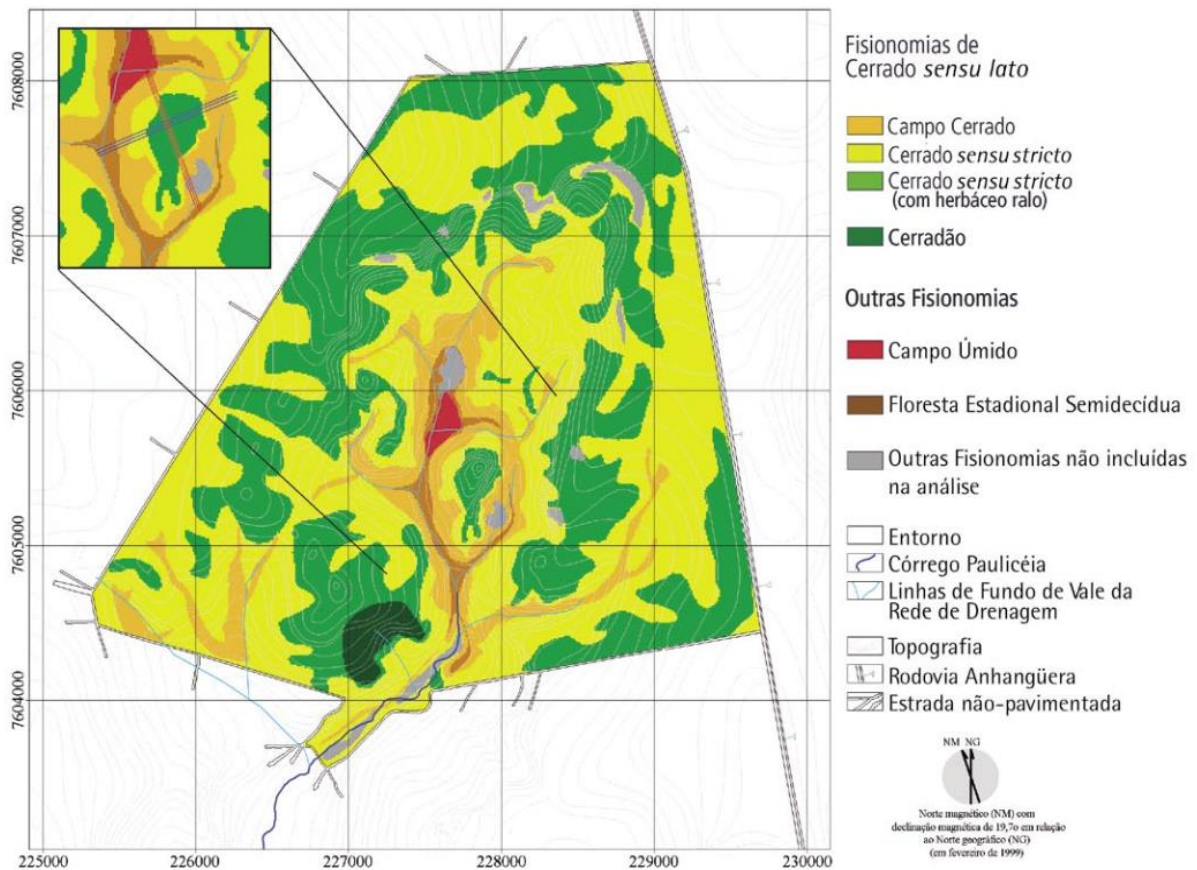
**Figura 3.** Vista aérea da gleba Cerrado Pé-de-Gigante, no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP ( $47^{\circ}37'30''$  W e  $21^{\circ}37'30''$  S). Fonte: Google Earth Pro, data das imagens: 27/07/2019, acesso em 21 de abril de 2020.

O clima da região (Figura 4) é do tipo Cwa, segundo Köppen, ou seja, quente com inverno seco, com temperaturas médias acima de  $22^{\circ}\text{C}$  no mês mais quente, precipitação média abaixo de 30 mm no mês mais seco e pluviosidade média anual de 1400 mm (CLIMATE-DATA, 2020; COOPER et al., 2005; ROLIM et al., 2007).



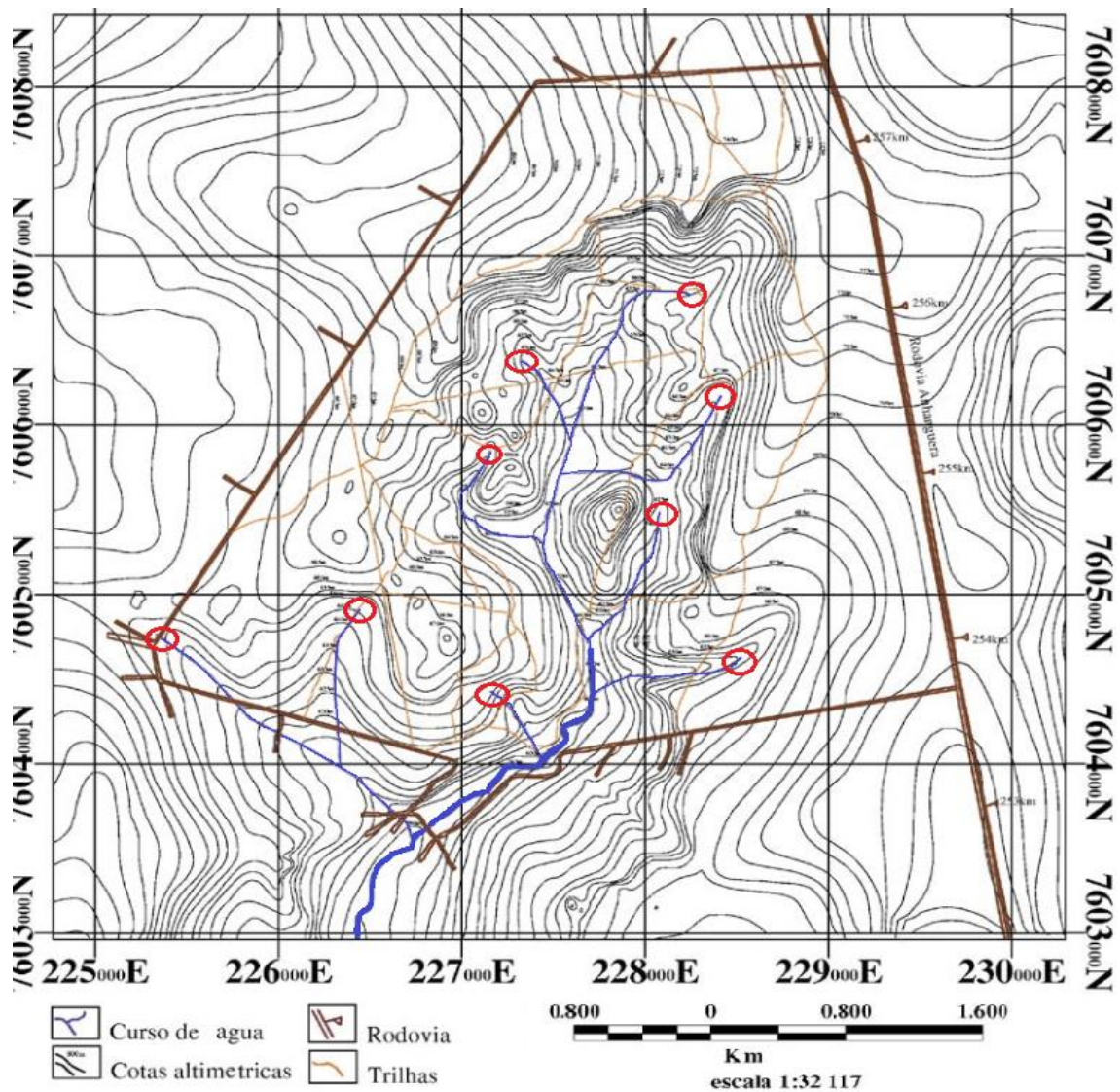
**Figura 4.** Precipitação acumulada média mensal (mm) para o período entre 1997 a agosto de 2020, do posto C4-107 do DAEE, a 780 m de altitude, latitude 21°42'27", longitude 47°28'16", no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP. Linhas tracejadas: médias das temperaturas máximas (vermelho), médias (verde) e mínimas (azul). (Fonte: Banco de Dados Hidrológicos do DAEE, disponível em: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>. Acesso em: 02 de agosto de 2020). E temperaturas máxima, média e mínimas mensais (°C) para o período de 1997 a julho de 2020, do posto 83669 do INMET, a 620 m de altitude, latitude 21°46 '10", longitude 47°57'95", no município de São Simão – SP. (Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/83669>. Acessado em: 02 de agosto de 2021).

Quase toda a integridade da GCPG (cerca de 94 %) é composta por Neossolos Quartzarênicos (Areia Quartzosa, na classificação brasileira anterior, ou Entisol, na classificação norte-americana), sobre os quais predominam diversas fitofisionomias de Cerrado, tais como cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo cerrado (Figura 5) (COOPER et al., 2005; RUGGIERO et al., 2006).



**Figura 5.** Fitofisionomias da gleba Cerrado Pé-de-Gigante, no município de Santa Rita do Passa Quatro - SP. Fonte: BITENCOURT & MESQUITA JUNIOR (2005, p. 35).

Há também na área pequenos fragmentos de Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo (com maior teor de argila), sobre os quais encontra-se uma pequena mancha de floresta estacional semidecídua, além de Neossolos Hidromórficos (solos aluviais), que sustentam os campos úmidos e uma mancha de floresta ripária ao longo do Córrego Paulicéia, cujas nascentes originam todas do interior desta gleba (Figura 6) (BITENCOURT & MESQUITA JUNIOR, 2005; COOPER et al., 2005; RUGGIERO et al., 2002).



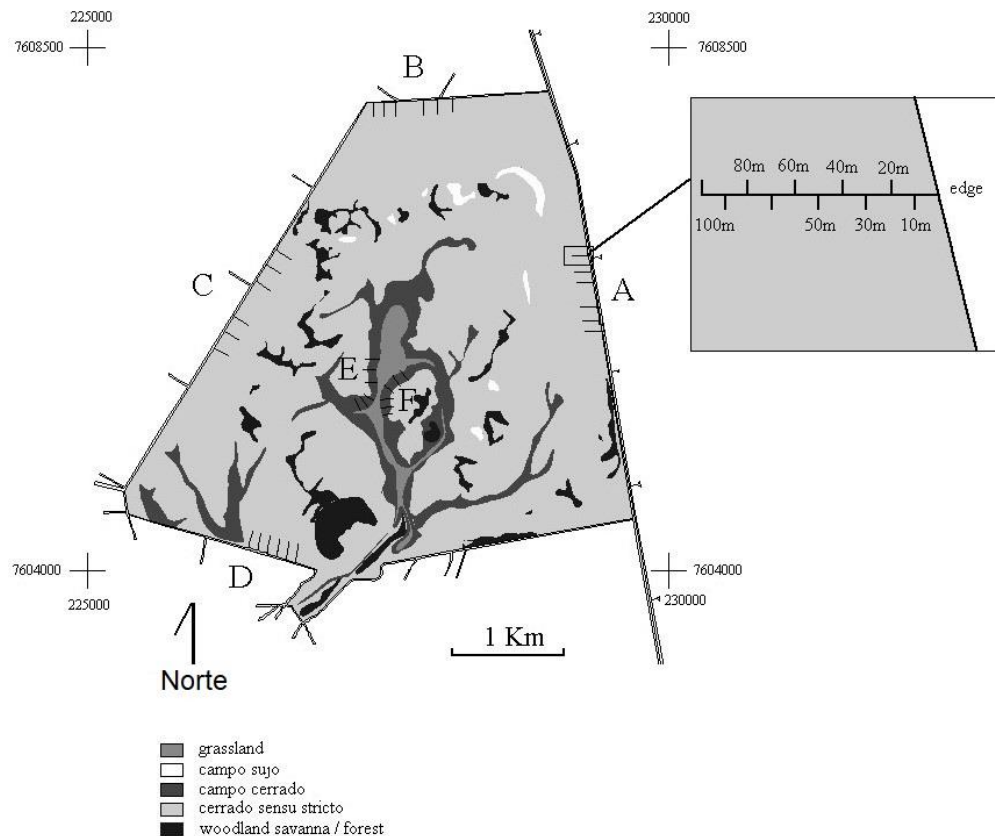
**Figura 6.** Mapa topográfico da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (PEV), retirado e adaptado de Bitencourt & Mesquita Jr. (2005). Círculos vermelhos, grifo nosso: locais prováveis das nascentes do Córrego Paulicéia em 1995, a serem conferidos e atualizados.

#### *Coleta de dados da vegetação*

O levantamento florístico foi realizado conforme a metodologia utilizada 24 anos atrás, por Pivello et al. (1999b) para fins de comparação das possíveis alterações ocorridas neste período.

Foram alocados seis conjuntos (A a F) de seis transecções (1 a 6) cada. Quatro desses conjuntos foram dispostos em fitofisionomias que, há 24 anos atrás, eram cerrado *sensu stricto*, nas seguintes faces da gleba: A (Nordeste), B (Norte), C

(Noroeste) e D (Sudoeste); os outros dois conjuntos de transecções ficaram na porção mais central da gleba, onde havia campo cerrado: E (Oeste) e F (Leste). As seis transecções, dentro de cada conjunto, foram dispostas a 100 m de distância entre si e cada uma delas recebeu nove parcelas de 0,5 m x 0,5 m. As parcelas foram alocadas no sentido da borda para o interior da área nas seguintes distâncias: 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 80 m e 100 m (Figura 7) (PIVELLO et al., 1999b).



**Figura 7.** Esquema da disposição dos seis conjuntos de transecções (A a F) alocados na gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro - SP, conforme delineamento da amostragem realizada há 24 anos. Fonte: PIVELLO et al., 1999b.

Em cada uma das 324 parcelas, foi amostrado o estrato herbáceo-subarbusivo, considerando como critério de inclusão todas as plantas com até 1 m de altura. Também foi medido o grau de cobertura do dossel sobre a parcela, com um esfereodensímetro côncavo modelo C (FREITAS et al., 2017), a porcentagem de solo nu e de solo coberto por serapilheira.

As espécies foram identificadas em campo e as de maior dificuldade na identificação foram coletadas, prensadas, secas em estufa (a 60° C) e identificadas em

laboratório, com auxílio de chaves de identificação, bibliografia botânica específica, comparação com exsicatas disponíveis em herbário virtual (*SpeciesLink*) e consulta a especialistas. Os espécimes que foram coletados como material botânico fértil foram herborizados e depositados em dezembro/2021 no Herbário Dom Bento José Pickel (SPSF) do antigo Instituto Florestal, em São Paulo-SP. A classificação taxonômica das espécies identificadas seguiu o Sistema de Classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016), com a consulta dos nomes atuais das espécies na plataforma Reflora (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022).

### *Análises de dados*

As análises estatísticas foram realizadas no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2022). Foram comparados padrões de composição da comunidade de graminoides (i.e., espécies das famílias Poaceae e Cyperaceae) entre as amostragens de 1997 e de 2021, por meio de Modelos Lineares Mistos Generalizados (GLMM). Essas duas famílias foram escolhidas pelo fato de que elas foram mais detalhadamente analisadas no artigo referência (PIVELLO et al., 1999b). A variável resposta foi *composição de espécies graminoides*, dada pela presença ou ausência destas espécies em cada uma das 324 parcelas de cada ano amostrado; com isso, a família “binomial” foi a selecionada nos argumentos do modelo. Os efeitos fixos foram: o *ano* de amostragem (i.e., 1997 ou 2021), a *fitofisionomia* classificada em 1997 (i.e., áreas de cerrado *stricto sensu* ou campo cerrado em 1997) e a *distância* da parcela em relação à borda (i.e., valores entre 0 e 100 m). Os efeitos aleatórios considerados foram: a *face* amostrada (i.e. entre A e F), a *transecção* (i.e., as réplicas de 1 a 6 dispostas em cada face) e as *parcelas*. Os modelos foram implementados no pacote estatístico 'lme4', a partir de Máxima Verossimilhança Restrita, pelo uso da função “glmer” (BATES et al., 2020). Foram alimentados modelos considerando também as interações entre as preditoras. A validade de cada modelo foi testada utilizando a função “simulateResiduals” do pacote ‘DHARMA’ (HARTIG, 2016), o qual traz um valor de p para o teste de Kolmogorov-Smirnov e possibilita verificar se a distribuição dos resíduos difere da distribuição utilizada (neste caso, a binomial).

A composição de espécies entre as amostragens dos diferentes anos foi comparada por análise PERMANOVA, tendo a distância de *Bray-Curtis* como medida de dissimilaridade (ANDERSON & WALSH, 2013). Em uma análise de



Escalonamento Multidimensional não métrica (nMDS), foram plotados eixos para visualizar diferenças na composição entre as amostragens. Eventuais mudanças no padrão de betadiversidade entre as amostragens foram evidenciadas pela quantidade de aninhamento (i.e., a tendência de parcelas com menos espécies ser um subconjunto de parcelas com mais espécies, indicando homogeneização) a partir da medida NODF (ALMEIDA-NETO et al., 2008), cujos valores serão comparados com a expectativa ao acaso (9999 aleatorizações) na função “permutest” (ULRICH et al., 2009).

A diversidade de Simpson e as análises da PERMANOVA foram realizadas utilizando o pacote “vegan” (OKSANEN et al., 2019), com comparações *post hoc* pelo pacote ‘pairwiseAdonis’, excluindo as espécies com ocorrência única (< 2) e as que não fossem de hábito herbáceo-subarbusivo, para evitar uma influência no padrão na distribuição da composição.

Para a análise fitossociológica, foram estimados os seguintes parâmetros para cada espécie amostrada: *n* (número de indivíduos da espécie *i*); *ocorrência* (número de ocorrências da espécie *i*), *cobertura* (estimativa da % de área coberta pela espécie *i* dentro da parcela), *FR*= *frequência relativa* (ocorrência da espécie *i*/ocorrência total x 100), *DR*= *densidade relativa* (número de indivíduos da espécie *i*/ número total de indivíduos x 100), *DoR*= *dominância relativa* (cobertura da espécie *i*/cobertura total \*100), *IVI*= *Valor de Índice de Importância* ( $FR+DR+DoR/3$ ) (FELFILI et al., 2011; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) para cada fitofisionomia para os dois anos de amostragem (i.e., 1997 e 2021). Optamos por manter os nomes das fitofisionomias de 1997 (i.e. campo cerrado e cerrado *stricto sensu*) também em 2021, visto que o enfoque deste trabalho não foi o de investigar as alterações fisionômicas por si (foco de outro sub-projeto em andamento), mas sim a da comunidade herbáceo-subarbusiva, muito embora as temáticas estejam intrinsecamente relacionadas.

#### *Levantamento das nascentes*

O mapeamento das nascentes do Córrego Paulicéia foi realizado a partir da atualização das suas coordenadas em campo, obtidas com GPS Garmin (Modelo Oregon 750). Os locais visitados tiveram como referência a localização aproximada das nascentes segundo o mapa topográfico elaborado por Bitencourt & Mesquita Junior (2005) (Figura 6), que contém informações sobre a rede de drenagem, derivadas das bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (1971), na escala 1:50.000, e do Instituto

Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1990a, 1990b), na escala 1:10.000, na época, corrigidas em campo pelos autores. Foram feitas expedições no período seco (julho a agosto/2021) e no chuvoso (dezembro/2021 e janeiro/2022), a fim de constatar possibilidade eventual de mudança na localização das nascentes observadas, bem como a presença de afloramento d'água ao longo da rede de drenagem. Buscamos também elencar todas as outras informações ambientais relevantes, seja sobre a qualidade da água (objeto do Capítulo 2), quanto das condições e integridade dos locais onde as nascentes se encontram.

## Resultados e discussão

### *Levantamento florístico e fitossociológico da comunidade herbáceo-subarbustiva*

Foram amostrados 768 indivíduos (297 no campo cerrado e 471 no cerrado *stricto sensu*, Apêndice A7), 14% a mais de espécimes que a amostragem de 1997 (Apêndice A8), correspondendo a 107 espécies, distribuídas em 44 famílias.

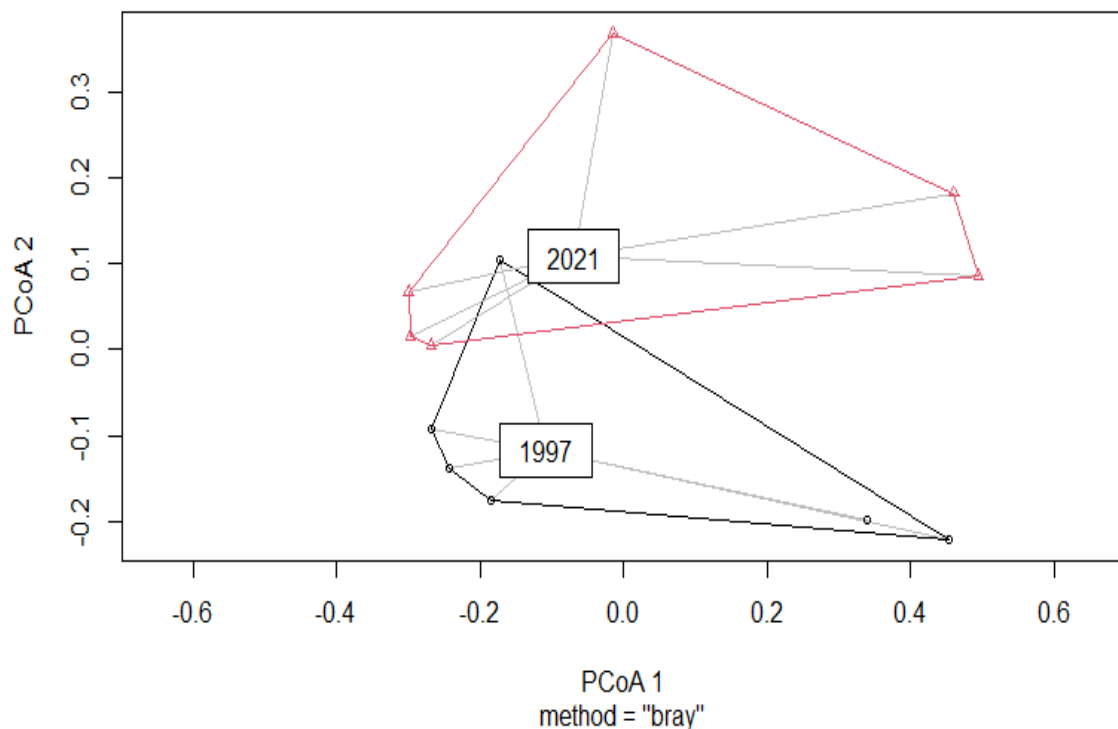
O Modelo Linear Misto Generalizado que apresentou o menor valor de AIC (Tabela 1) foi o que considerou a interação entre o *ano* de amostragem e a *fitofisionomia* como variáveis preditoras, indicando possível efeito destas na variável resposta utilizada (composição da comunidade de gramínoídes). O modelo apresentou bom ajuste dos resíduos dentro da distribuição binomial (teste de Kolmogorov–Smirnov:  $p = 0.55974$ ), sendo, assim, considerado válido.

**Tabela 1.** Modelos Lineares Mistos Generalizados construídos para verificar alterações da composição da comunidade de gramínoídes (presença ou ausência) em resposta ao ano de amostragem (i.e., 1997 ou 2021), à fitofisionomia (i.e., cerrado *stricto sensu* ou campo cerrado) e à distância da parcela em relação à borda (i.e., valores entre 0 e 100 m). Em negrito está indicado o modelo com o menor valor de AIC.

<b>Modelo</b>	<b>AIC</b>	<b>BIC</b>	<b>logLik</b>	<b>Deviance</b>	<b>Df</b>
gramínoídes~ano+fitofisionomia+distância+(1 face)+(1 transect)+(1 parcela)	5508.3	5809.9	-2715.2	5430.3	16809
gramínoídes~ano*fitofisionomia*distância+(1 face)+(1 transect)+(1 parcela)	5514.0	5622.3	-2743.0	5486.0	16834

<b>graminoides~ano*fitofisionomia+</b> <b>(1 face)+(1 transect)+(1 parcela)</b>	<b>5498.8</b>	<b>5552.9</b>	<b>-2742.4</b>	<b>5484.8</b>	<b>16841</b>
graminoides~ano + (1 face)+(1 transect)+(1 parcela)	5510.0	5548.7	-2750.0	5500.0	16843
graminoides~fitofisionomia+ (1 face)+(1 transect)+(1 parcela)	5515.7	5554.3	-2752.8	5505.7	16843
graminoides~1+ (1 face)+(1 transect)+(1 parcela)	5523.7	5554.7	-2757.9	5515.7	16844

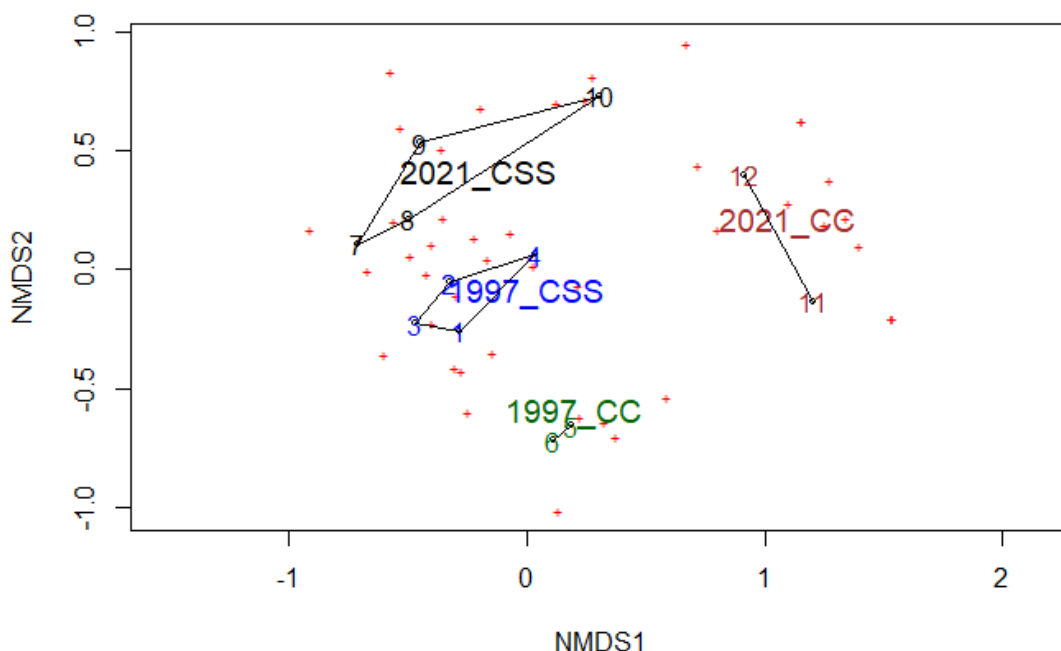
Esse resultado indica que há, portanto, diferença na composição da comunidade de graminoides tanto entre os anos (Figura 8 e Apêndice A4), quanto entre as fitofisionomias (Figura 9), mantendo uma pequena similaridade entre os grupos.



**Figura 8.** Diversidade-beta da comunidade herbáceo-subarbustiva da Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, contrastada entre a composição de espécies dos anos 1997 e 2021.

Não houve diferença significativa ( $R^2 = 0.1092315$ ,  $p = 0.2947$ ) dentro dos grupos contrastados (i.e., 1997 vs. 2021), indicando que, portanto, existe associação entre os

anos e a composição da matriz de distâncias resultante. Os resultados da PERMANOVA foram plotados a partir da matriz de distância de dissimilaridade gerada (Apêndice A2), representada pelo escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) (Figura 9 e Apêndice A3).



**Figura 9.** Padrão da composição da comunidade herbáceo-subarbustiva amostrada em 1997 e 2021 na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil. CC= campo cerrado e CSS= cerrado stricto sensu.

Tanto pelo resultado da similaridade da comunidade herbáceo-subarbustiva (Figura 9), quanto pelos valores de riqueza por fitofisionomia (Apêndice A5), observamos que estão ocorrendo alterações na composição da flora da GCPG como um todo. O aumento da riqueza de espécies do componente lenhoso foi observado no campo cerrado (n= 18 em 1997, para n= 26 em 2021), onde – contudo – também ocorreu um aumento da vegetação herbáceo-subarbustiva (n= 33 em 1997, n= 43 em 2021). No cerrado *stricto sensu*, por sua vez, houve uma perda na riqueza de vegetação lenhosa ao longo dos anos (n= 64 em 1997 e n= 57 em 2021), havendo também uma redução no número de espécies do estrato herbáceo-subarbustivo (n= 85 em 1997 e n= 72 em 2021).

A diversidade de Simpson para as duas fitofisionomias, por sua vez, apresentou um valor muito próximo em todas as faces amostradas (Apêndice A5), indicando a

possibilidade de que um possível processo de homogeneização das espécies esteja ocorrendo em toda a GCPG.

Ainda que tenha sido observado um aumento na diversidade (Apêndice A5), verificamos que algumas espécies de graminoides amostradas no campo cerrado em 1997 não ocorreram em nenhuma das parcelas amostradas em 2021 (e.g., *Loudetiopsis chrysothrix* e *Tristachya leiostachya*), outras graminoides apresentaram redução em sua área de cobertura (Tabela 2) e, ainda, espécies típicas de campo úmido (e.g., *Andropogon bicornis*, *A. leucostachyus* e *Aristida riparia*) foram amostradas em 2021, indicando um possível ecótono também entre espécies do antigo campo úmido e o campo cerrado, o que pode ter ocorrido, dentre outros fatores, por processos competição destas espécies que, sendo da mesma família, compartilham proximidade filogenética e potencialmente competem pelos mesmos nichos, neste caso, as fisionomias abertas (SWENSON & ENQUIST, 2009).

No cerrado *stricto sensu*, houve uma redução da cobertura de *Urochloa decumbens* e um aumento de *Megathyrsus maximus* (Tabela 2), bem como registro de *Melinis minutiflora*, antes amostrado apenas no campo cerrado, apontando mudanças também quanto à estrutura da comunidade das gramíneas invasoras presentes na GCPG, substituindo uma invasora por outra.

**Tabela 2.** Composição de espécies graminoides (i. e., famílias Cyperaceae e Poaceae) amostradas no campo cerrado e no cerrado *stricto sensu*, na Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil.

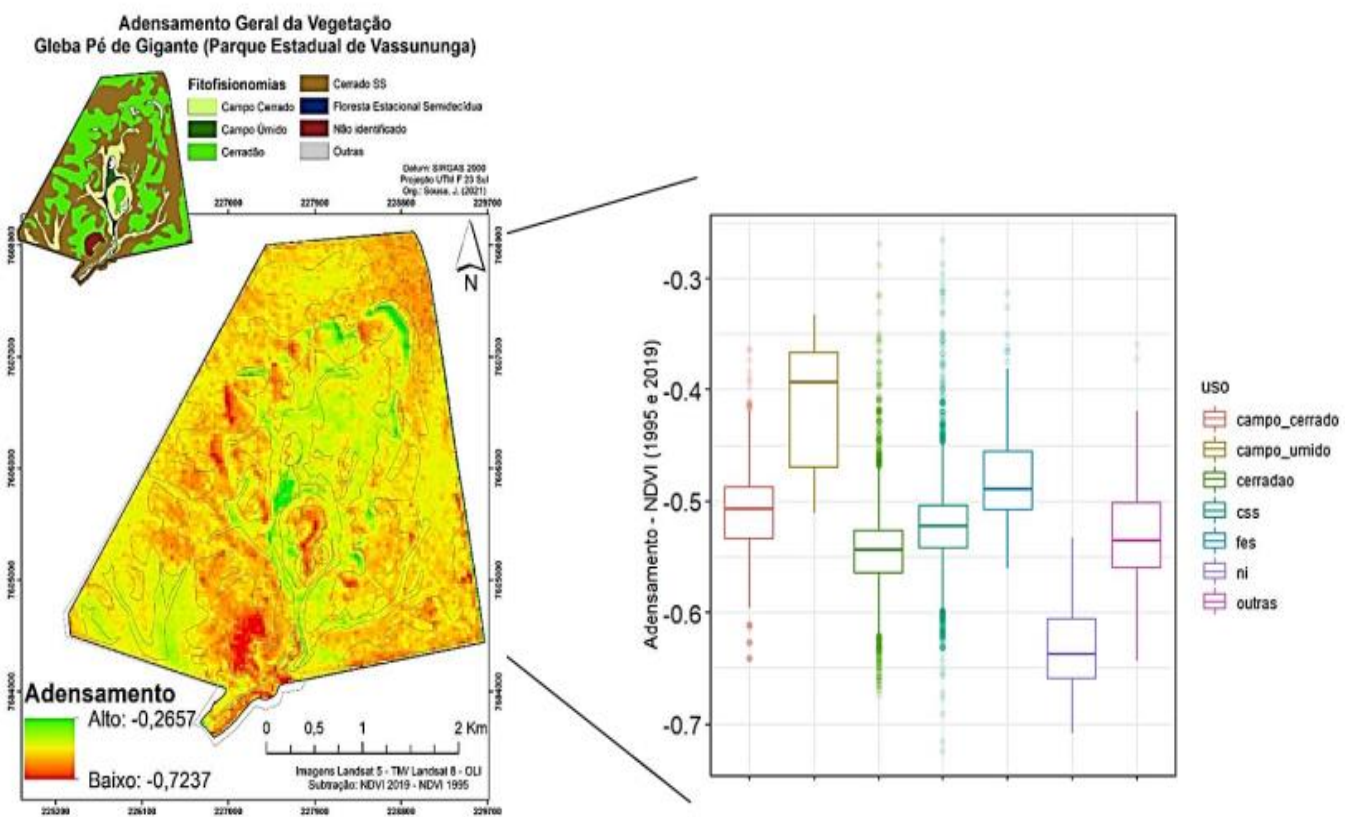
Campo Cerrado		1997			2021		
Família	Espécie	n	cobertura	IVI	n	cobertura	IVI
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	-	-	-	11	0,463	2,952
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth.	-	-	-	3	0,155	0,821
Poaceae	<i>Aristida riparia</i> Trin.	-	-	-	2	0,192	0,760
Poaceae	<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase	9	0,784	4,070	-	-	-
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	4	0,320	1,848	-	-	-
Cyperaceae	<i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrud.) Urb	-	-	-	17	0,609	4,231
Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	-	-	-	6	0,120	1,376
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	25	1,881	10,842	12	0,805	3,676
Poaceae	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	-	-	-	5	0,191	1,230

Poaceae	<i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll	19	1,440	7,947	7	0,263	1,956
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	1	0,029	0,389	12	0,360	3,188
Poaceae	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	12	1,565	6,230	-	-	-
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.*	68	13,649	42,978	58	6,178	22,233
Poaceae	<i>Panicum cayennense</i> Lam.	3	0,034	1,091	1	0,015	0,267
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	9	0,737	3,824	5	0,295	1,509
Poaceae	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	-	-	-	5	0,485	1,640
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	1	0,109	0,503	-	-	-
Poaceae	<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	8	0,795	3,918	-	-	-
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster*	-	-	-	15	1,966	6,303

<b>Cerrado stricto sensu</b>		<b>1997</b>			<b>2021</b>		
Família	Espécie	n	cobertura	IVI	n	cobertura	IVI
Poaceae	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	2	0,036	0,324	-	-	-
Poaceae	<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase	11	0,782	2,209	4	0,317	0,890
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	14	1,349	3,280	8	0,609	1,753
Cyperaceae	<i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad.) Urb.	1	0,036	0,180	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	2	0,032	0,346	-	-	-
Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	2	0,037	0,325	3	0,035	0,421
Cyperaceae	<i>Cyperus rigens</i> C.Presl	-	-	-	4	0,040	0,666
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde*	1	0,180	0,323	-	-	-
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	11	0,914	2,416	1	0,065	0,228
Poaceae	<i>Eragrostis articulata</i> (Schrank) Nees	1	0,021	0,165	-	-	-
Poaceae	<i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll	39	1,567	6,415	25	0,940	4,171
Poaceae	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	28	2,380	6,092	5	0,348	1,165
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs*	-	-	-	18	2,818	5,515
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.*	-	-	-	5	0,740	1,602
Poaceae	<i>Panicum cayennense</i> Lam.	1	0,021	0,165	-	-	-
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	136	11,883	29,634	97	5,758	19,628
Cyperaceae	<i>Scleria comosa</i> (Nees) Steud.	2	0,050	0,339	3	0,068	0,457
Poaceae	<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	1	0,175	0,318	-	-	-
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster*	25	5,510	8,987	16	2,363	5,035

Legenda: n= número de indivíduos, cobertura= área coberta pela espécie no local amostrado (m<sup>2</sup>), IVI= Índice de Valor de Importância (%). Asterisco= espécies exóticas.

O fato de que o aumento da riqueza de espécies lenhosas tenha sido observado na fitofisionomia que era campo cerrado em 1997, evidencia que esteja ocorrendo um processo de adensamento de lenhosas principalmente nesta área mais aberta. Dados de outro sub-projeto, em desenvolvimento por outras pessoas de nosso grupo de trabalho, apontaram, por meio de imagens feitas com drones e comparação com imagens históricas de satélite (Figura 10), que é observável que esse fenômeno de aumento de vegetação arbórea na GCPG, especialmente nas antigas fitofisionomias mais abertas, esteja ocorrendo, o que vai de encontro com nossos resultados levantados nesta fitofisionomia (Apêndice A5).



**Figura 10.** À esquerda: imagens LANDSAT demonstrando adensamento geral da vegetação nas fitofisionomias da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante. No mapa maior e no gráfico à direita: subtração dos intervalos NDVI entre 2019 e 1995, sendo que os valores negativos mostrados nos boxplots representam adensamento. Fonte: Elaborado por Jackson de Sousa e Raquel S. Boschi, em 2021, como parte de outro sub-projeto em andamento.

Uma das principais causas do adensamento de arbóreas no Cerrado é a supressão do fogo natural (ARCHER et al., 2017; DURIGAN & RATTER, 2016; STEVENS et al., 2017), especialmente em áreas protegidas e próximas a silviculturas, como é o caso da GCPG, com fins de se evitar a ocorrência de incêndios, estes sim indesejados (MIRANDA et al., 2016; PIVELLO & VARANDA, 2005). Mudanças climáticas globais e alterações antrópicas nos regimes de distúrbios, como é o caso da alteração da frequência e intensidade de ocorrência de fogo em áreas de Cerrado, também são fatores vistos como desencadeantes deste avanço da vegetação lenhosa sobre as herbáceo-subarbustiva (PINHEIRO et al., 2022).

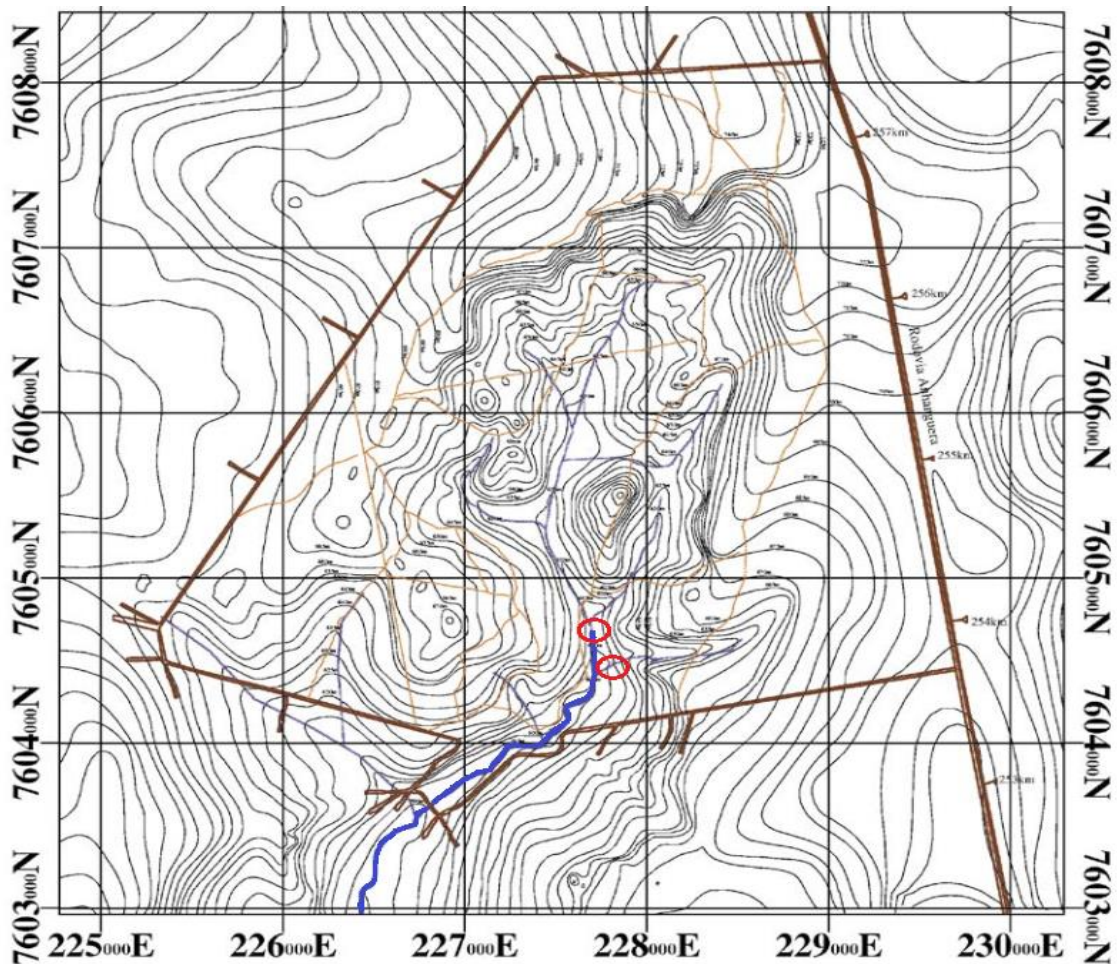
Os impactos do adensamento de lenhosas são diversos, afetando a composição e a estrutura florística como um todo, tal como observado em nossos resultados, cujo efeito de alterações temporais não se limitou às herbáceo-subarbustivas. Tais alterações se dão principalmente por razões de mudanças no micro-habitat, diminuindo a incidência de luz, por sombreamento, e afetando diretamente as condições de temperatura em nível local; o aumento de serapilheira também é apontado como de grande influência no impedimento de processos de germinação de sementes e na emergência de plântulas de fisionomias abertas (ARCHER et al., 2017; PINHEIRO et al., 2022). Este filtro ambiental, das mudanças das condições e recursos, leva a consequências que tendem, ao longo do tempo, a excluir as espécies herbáceo-subarbustivas e a progressivamente beneficiar e contribuir para o crescimento das espécies arbustivo-arbóreas, em processos que podem culminar em homogeneização da vegetação e, em última instância, na extinção local (PINHEIRO et al., 2022; STEVENS et al., 2017; WIECZORKOWSKI & LEHMANN, 2022).

O aumento da densidade de vegetação arbórea pode levar também a alterações no regime hídrico, tais como a redução da recarga do lençol freático e, conseqüentemente, na disponibilidade de água (HONDA & DURIGAN, 2016; LEITE et al., 2018). Além disso, pelo fato da estrutura da vegetação ser um fator determinante na riqueza e na diversidade animal, o adensamento vegetacional reestrutura também os padrões de diversidade e das comunidades animais, comumente levando a aumento de espécies generalistas e à perda de diversidade-beta (ANDERSEN & STEIDL, 2019).

#### *Mapeamento das nascentes*



Após o levantamento das coordenadas atuais das nascentes do Córrego Paulicéia, observamos que não houve diferença quanto à localização destas entre as duas estações (i.e., seca e chuvosa). Contudo, apenas duas das nascentes observadas em 1995, aqui chamadas N1  $21^{\circ}38'26.7''S$ ,  $47^{\circ}37'51.3''W$  e N2  $21^{\circ}38'37.2''S$ ,  $47^{\circ}37'49.8''W$ , foram observadas e em locais diferentes em comparação à cartografia utilizada como base (BITENCOURT & MESQUITA JUNIOR, 2005) (Figura 11). Para os trechos acima destas duas regiões de nascentes, não houve presença de afloramento superficial da água, mesmo no período chuvoso, observado em campo em dezembro/2021 e janeiro/2022, meses que apresentam registro histórico de maior precipitação média na área (Figura 4), implicando, portanto, na possibilidade da redução da rede de drenagem do Córrego Paulicéia, bem como do seu número de nascentes (Figura 11).



**Figura 11.** Mapa topográfico da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (PEV), adaptado de Bitencourt & Mesquita Jr. (2005). Círculos vermelhos, grifo nosso: locais das nascentes

do Córrego Paulicéia em 2022, com observação da redução da rede de drenagem, em relação ao mapa de 1995 (Figura 6).

Podem ser muitos os fatores que tenham levado à perda de parte da rede de drenagem da cabeceira do Córrego Paulicéia, sendo necessária uma investigação aprofundada para defini-los.

Ambas as regiões de nascentes encontradas (i.e., N1 e N2) apresentaram acentuado vestígio da presença de javaporco (*Sus scrofa*), observado em fezes, pisoteio característico e marcas de lama nos troncos das árvores (Figura 12). Desde 2012 há registros da espécie no entorno do PEV e, a partir de 2017, ela foi registrada em todas as glebas componentes desta Unidade de Conservação (RESOLUÇÃO SIMA 04, 2020). Por este motivo, o local, que possui trilhas voltadas à atividades de Educação Ambiental e visitação pública, teve a suspensão dessas atividades desde 2018, tendo sido reaberto em outubro de 2021, após implementação de um Projeto Piloto de Controle de Javalis, ainda em curso (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2018, 2021).



**Figura 12.** Vestígios de *Sus scrofa*: a) presença de lama no tronco de árvores, b) pisoteio e c) fezes, na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, Brasil. Fotos tiradas em julho e agosto/2021.

A forma híbrida ou asselvajada desta espécie exótica invasora (*Sus scrofa* L.) é oficialmente considerada nociva aos ecossistemas na legislação brasileira (IBAMA, 2013), sua introdução tem registros amplamente distribuídos pelo mundo (LONG, 2003). A espécie possui alta taxa de crescimento populacional (HEISE-PAVLOV, HEISE-PAVLOV, NELSON, 2009; LONG, 2003) e os impactos severos que ela ocasiona são diversos, incluindo: destruição e alteração dos parâmetros físicos e ambientais de nascentes, pela alta compactação e degradação do solo em seu hábito de chafurdar a lama (HEGEL & MARINI, 2013; ROSA, PASSAMANI & POMPEU, 2019); danos a plantações agrícolas e vegetações nativas, pelo revolvimento da cobertura vegetal durante o forrageio (CUEVAS et al., 2012); competição com espécies nativas (HEGEL & MARINI, 2013); reservatório para diferentes tipos de patógenos, incluindo vírus, fungos, bactérias, protozoários e helmintos (AL DAHOUK et al., 2005; VENGUST, VALENCAK & BIDOVEC, 2006), potencial impacto na diversidade de aves nidificadoras de solo (MORI et al., 2021), entre outros.

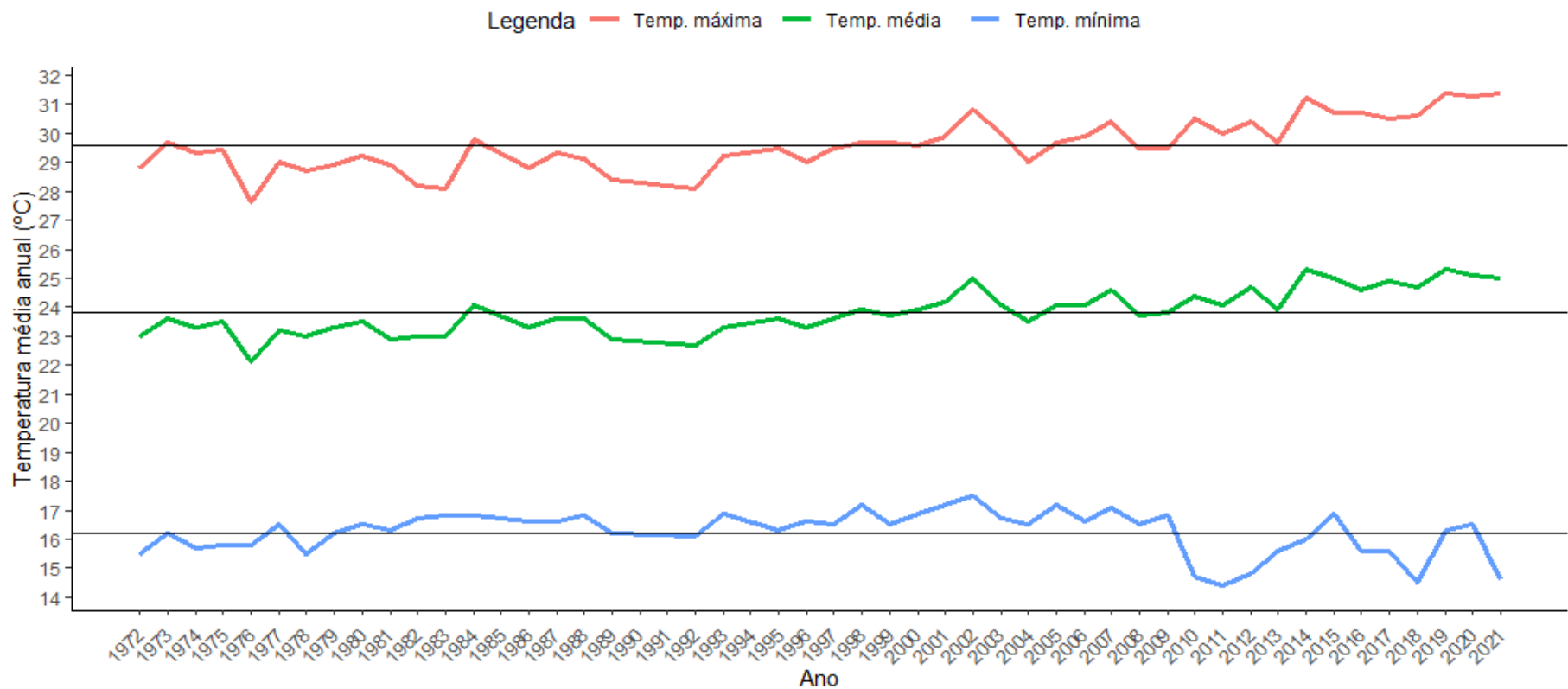
Dentro do observado neste estudo, que não buscou investigar as causas da perda das nascentes, mas sim de mapeá-las e ver suas condições atuais, consideramos relevante destacar, além da presença de *S. scrofa*, o que eleva o risco de destruição destas (ROSA, PASSAMANI & POMPEU, 2019), a análise no contexto de paisagem, com olhar tanto para o entorno da GCPG, quanto para seu interior. No entorno, há a proximidade da GCPG com a silvicultura de *Eucalyptus grandis*, plantado para obtenção de celulose. A expansão de eucalipto sobre o Cerrado na região remonta da década de 1970 (PIRES NETO et al., 2005). Grandes plantações deste gênero florestal podem interferir na dinâmica de microbacias hidrográficas (RODRIGUES, 2017), visto que seus ciclos de corte são curtos (GONÇALVES et al., 2017) e seu crescimento vigoroso pode reduzir a recarga do lençol freático, interceptada por raízes que podem chegar a 12 metros de profundidade em apenas dois anos após o plantio (CHRISTINA et al., 2017), o que requer a necessidade de considerar o limite da resiliência hidrológica no planejamento do manejo de eucalipto (FERRAZ et al., 2019). Contudo, em olhar detalhado ao mapa topográfico da GCPG, traçando a microbacia do Córrego Paulicéia a partir dos pontos do relevo que possuem maior altitude, constatamos que os eucaliptos não afetam diretamente a recarga de água das nascentes (Figura 12), que se localiza em boa parte na região central da GCPG, justamente onde os eventos de adensamento vegetal estão ocorrendo com maior intensidade (Figura 10).



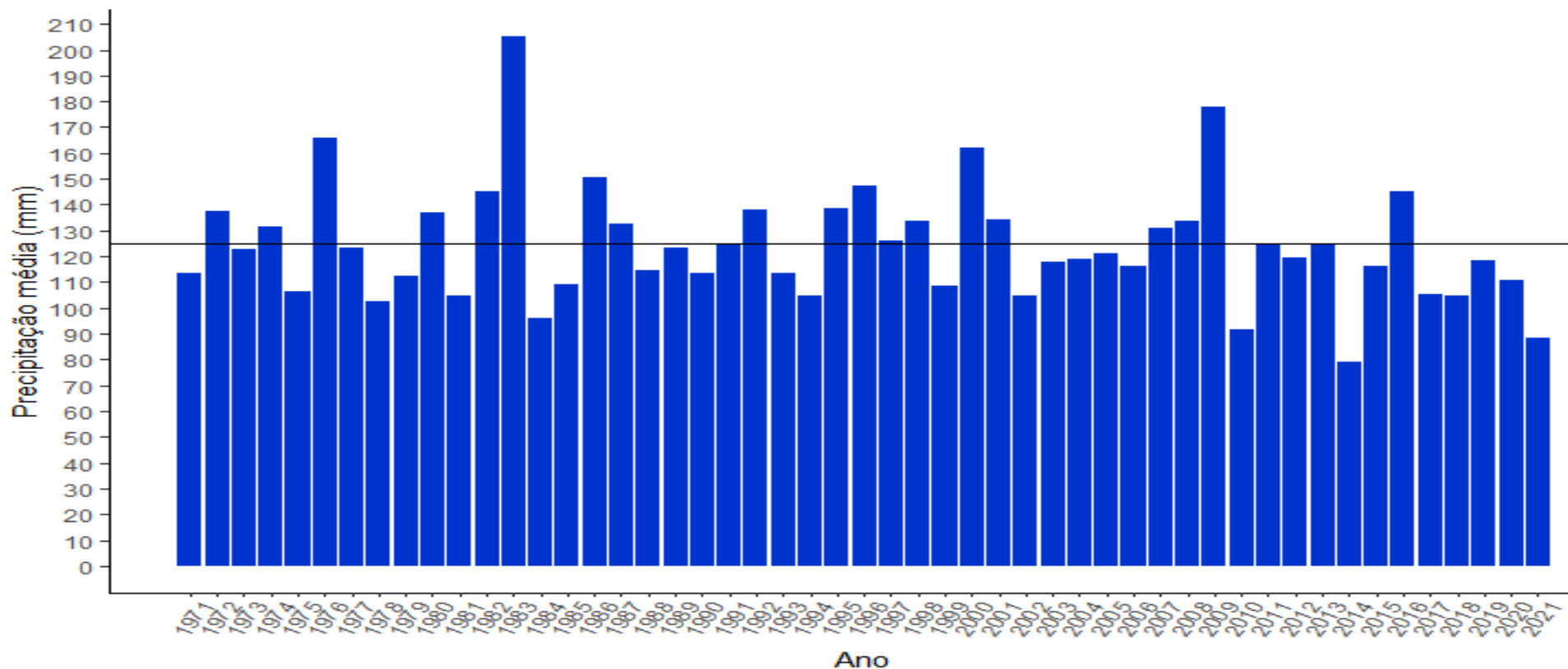
**Figura 13.** Microbacia do Córrego Paulicéia, em ciano. Mosaico verde: limites da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro-SP, o qual faz imediatamente divisa com a monocultura de eucalipto. Figura adaptada do Plano de Manejo (RESOLUÇÃO SIMA 04, 2020).

Existe a possibilidade, portanto, de que sejam outros os fatores que tenham levado à perda de nascentes e da redução de cerca de 2 km da rede de drenagem do Córrego Paulicéia, quando comparado com as coordenadas destas para o ano de 2000 (FERREIRA, 2007; FERREIRA & CASTRO, 2005). Como foge do escopo do delineamento deste projeto, apenas podemos sugerir que seja consequência de um conjunto de fatores, tais como o adensamento de vegetação lenhosa, o qual vimos que pode levar a alterações hidrológicas (HONDA & DURIGAN, 2016; LEITE et al., 2018), de parte da área de recarga ter sido pavimentada e impermeabilizada em decorrência da construção da Rodovia Anhanguera (localizada nos limites da face leste da GCPG, Figura 13) e até mesmo por alterações da ordem de mudanças climáticas na região.

Quanto a este último ponto levantado, investigamos que, se comparado desde a década de 1970, os anos mais recentes apresentaram um aumento nas temperaturas máximas e médias anuais, assim como uma redução das temperaturas mínimas médias anuais, configurando situações mais extremas tanto de calor, quanto de estiagem (Figura 14). Da mesma forma, observamos que na última década, a pluviosidade média anual ultrapassou a média local de 125 mm apenas uma vez, enquanto que a frequência deste evento era de 3 a 5 vezes maior nas décadas anteriores (Figura 15).



**Figura 14.** Temperaturas máxima, média e mínimas anuais (°C) para o período de 1972 a 2021, do posto 83669 do INMET, a 620 m de altitude, latitude 21°46 '10", longitude 47°57'95", no município de São Simão – SP. (Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/83669>. Acessado em: 02 de junho de 2022).



**Figura 15.** Precipitação acumulada média anual (mm) histórica até agosto de 2021, do posto C4-107 do DAEE, a 780 m de altitude, latitude 21°42'27", longitude 47°28'16", e da Estação 02147029, Usina de Santa Rita, no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP. (Elaborado a partir do Banco de Dados Hidrológicos do DAEE, disponível em: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/> e (1972 a 1981) do Portal do Usuário de Recursos Hídricos da Agência nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas> Acesso em: 02 de junho de 2022).

## Considerações finais

Neste trabalho buscamos investigar possíveis alterações na comunidade herbáceo-subarbusciva da GCPG, bem como mapear as nascentes do Córrego Paulicéia, que se origina nesta unidade de conservação. Nossas hipóteses de que houve adensamento da vegetação lenhosa e de que este pode ter alterado a composição e estrutura da comunidade herbáceo-subarbusciva foram corroboradas, mas para além disso, também observamos alterações na própria comunidade de lenhosas, processos que indicam que eventos de homogeneização das espécies esteja, possivelmente, em curso na área. Verificamos também que houve redução do número de nascentes do Córrego Paulicéia nas últimas décadas, e – ainda que não tenha sido escopo deste trabalho – elencamos todas as observações que julgamos relevantes e que devem ser investigadas em estudos futuros, voltados à elucidação das razões das alterações nos recursos hídricos da área. Por fim, chamamos a atenção para que formas de manejo que considerem o uso do fogo, hoje já bem estudado quanto à época, técnicas e condições de implementação, ou que outras estratégias que busquem mitigar o avanço da vegetação lenhosa sejam consideradas e executadas, sobretudo nas fitofisionomias abertas, a fim de se amenizar ou evitar os processos de perda de diversidade alfa e beta, fazendo com que esta área protegida garanta o cumprimento de seus objetivos estabelecidos em legislação: de conservação e proteção de áreas representativas de ecossistemas, processos ecológicos, recursos naturais e manutenção da diversidade biológica.

## Referências

ABE, N.; MIATTO, R. C.; BATALHA, M. A. Relationships among functional traits define primary strategies in woody species of the Brazilian “cerrado”. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 41, n. 2, p. 351–360, 2018.

AL DAHOUK, S. et al. Seroprevalence of brucellosis, tularemia, and yersiniosis in wild boars (*Sus scrofa*) from North-Eastern Germany. **Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v. 52, n. 10, p. 444–455, 2005.

ALMEIDA-NETO, M. et al. A consistent metric for nestedness analysis in ecological systems: reconciling concept and measurement. **Oikos**, v. 117, p. 1227–1239, 2008.

ANDENA, S. R.; SANTOS, E. F.; NOLL, F. B. Taxonomic diversity, niche width and similarity in the use of plant resources by bees (Hymenoptera: Anthophila) in a cerrado area. **Journal of Natural History**, v. 46, n. 27–28, p. 1663–1687, 2012.

ANDERSEN, E. M.; STEIDL, R. J. Woody plant encroachment restructures bird

communities in semiarid grasslands. **Biological Conservation**, v. 240, n. September, p. 108276, 2019.

ANDERSON, M. J.; WALSH, D. C. PERMANOVA, ANOSIM, and the Mantel test in the face of heterogeneous dispersions: What null hypothesis are you? **Ecological Monograph**, v. 83, n. 4, p. 557–574, 2013.

ANTONIO, A. C. **Respostas ecofisiológicas de plantas arbóreas do cerrado à geada**. Dissertação (Mestrado)—Rio Claro-SP: Universidade Estadual Paulista, 2019.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1–20, 2016.

ARCHER, S. R. et al. **Woody Plant Encroachment: Causes and Consequences**. [s.l: s.n.].

ARENS, K. O Cerrado como vegetação oligotrófica. **Boletim Da Faculdade De Filosofia, Ciências E Letras, Universidade De São Paulo. Botânica**, v. 15, p. 57–77, 1958.

BATALHA, M. A. **Análise da vegetação da ARIE cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP)**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 1997.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista brasileira de biologia**, v. 60, n. 1, p. 129–145, 2000.

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**, v. 15, n. 3, p. 289–304, 2001.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Alguns Aspectos das Comunidades Vegetais da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (Eds.). . **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005. p. 71–96.

BATES, D. et al. **Package ‘lme4’ - In: R Package Version 1.1–23**, 2020.

BITENCOURT, M. D.; MESQUITA JUNIOR, H. N. Caracterização Física do Cerrado Pé-de-Gigante e Uso das Terras na Região: Análise Ambiental Especializada. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (Eds.). . **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005. p. 29–36.

BROOKS, T. M. et al. Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity doi:10.1046/j.1523-1739.2002.00530.x. **Conservation Biology**, v. 16, n. 4, p. 909–923, 2002.

CASTRO, A. J. F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP**. Dissertação (Mestrado)—Campinas-SP: Universidade Estadual de Campinas, 1987.

CHRISTINA, M. et al. Importance of deep water uptake in tropical eucalypt forest. **Functional Ecology**, v. 31, p. 509–519, 2017.

CLIMATE-DATA. **Clima Santa Rita do Passa Quatro**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/santa-rita-do-passa-quatro-26584/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLLI, Á. M. T. et al. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-de-Gigante. **Revista do Instituto Florestal**, n. 1, p. 121–127, 2004.

COOPER, M. et al. Caracterização física do Cerrado Pé-de-Gigante e uso das



terras na região: Solos da gleba Cerrado Pé-de-Gigante. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (Eds.). . **O Cerrado Pé-de Gigante: ecologia e conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005. p. 47–56.

COUTINHO, L. M. O Conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 17–23, 1978.

CUEVAS, M. F. et al. Effects of wild boar disturbance on vegetation and soil properties in the Monte Desert, Argentina. **Mammalian Biology**, v. 77, n. 4, p. 299–306, 2012.

DURIGAN, G. et al. **Plantas pequenas do Cerrado: biodiversidade negligenciada**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2018.

DURIGAN, G.; RATTER, J. A. The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. **Journal of Applied Ecology**, v. 53, n. 1, p. 11–15, 2016.

FELFILI, J. M. et al. Métodos de levantamento do estrato herbáceo-subarbusivo. In: **Fitossociologia No Brasil - Métodos e Estudo de Caso**. Viçosa, MG: UFV, Ed., 2011. p. 556.

FERRAZ, S. F. DE B. et al. Effects of Eucalyptus plantations on streamflow in Brazil: Moving beyond the water use debate. **Forest Ecology and Management**, v. 453, n. August, 2019.

FERREIRA, F. L. V. et al. Tendência em séries hidrológicas e de mudanças no uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Guanhões, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p. 447–459, 2020.

FERREIRA, K. M. Biology and ecomorphology of stream fishes from the rio Mogi-Guaçu basin, Southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 5, n. 3, p. 311–326, 2007.

FERREIRA, K. M.; CASTRO, R. M. C. História Natural dos Peixes do córrego Paulicéia, pp 149-162. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (EDS) (Eds.). . **Cerrado Pé-de-Gigante: Ecologia e Conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005. p. 312 p.

FIDELIS, A. T.; DE GODOY, S. A. P. Estrutura de um Cerrado strico sensu na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 531–539, 2003.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Flora e Funga do Brasil. (Reflora). Jardim Botânico do Rio de Janeiro**.

FRANCO, G. A. D. C. et al. Caracterização dos fatores bióticos: Vegetação. In: **Plano de Manejo do Parque Estadual do Vassununga**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; IF, 2008. p. 328.

FREITAS, A. M. et al. **Protocol for using the forest densiometer in RAPELD plots**.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Trilhas do PE de Vassununga Seguem Fechadas Após Presença de Javaporcos**. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2018/05/trilhas-do-pe-de-vassununga-seguem-fechadas-apos-presenca-de-javaporcos/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Celebrando 51 Anos, Parque Estadual Vassununga Reabre com Exposições, Minicursos e Doação de Mudanças**. Disponível em:

<<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2021/10/celebrando-51-anos-parque-estadual-vassununga-reabre-com-exposicoes-minicursos-e-doacao-de-mudancas/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

FURLEY, P. A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with

particular reference to the Brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography**, v. 8, n. 3–4, p. 223–241, 1999.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Eucalypt plantation management in regions with water stress. **Southern Forests**, v. 79, n. 3, p. 169–183, 2017.

GOODLAND, R.; POLLARD, R. The Brazilian Cerrado Vegetation: A Fertility Gradient. **The Journal of Ecology**, v. 61, n. 1, p. 219, 1973.

HARTIG, F. **DHARMa: residual diagnostics for hierarchical (multi-level/mixed) regression models**. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/DHARMa/index.html>>.

HEGEL, C. G. Z.; MARINI, M. Â. Impact of the wild boar, *Sus scrofa*, on a fragment of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 8, n. 1, p. 17–24, 2013.

HEISE-PAVLOV, P. M.; HEISE-PAVLOV, S. R.; NELSON, J. E. *Sus scrofa*: Population structure, reproduction and condition in tropical North-eastern Australia. **Acta Silvatica et Lignaria Hungarica**, v. 5, p. 179–188, 2009.

HOFFMANN, W. A. et al. Rare frost events reinforce tropical savanna–forest boundaries. **Journal of Ecology**, v. 107, n. 1, p. 468–477, 2019.

HONDA, E. A.; DURIGAN, G. Woody encroachment and its consequences on hydrological processes in the savannah. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 371, n. 1703, 2016.

IBÁ. Anuário estatístico do IBÁ. Ano base 2021. Indústria brasileira de árvores. **Associação Brasileira de Árvores**, 2021.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Instrução Normativa nº 03/2013, de 31 de janeiro de 2013. **Diário Oficial da União**, v. 03, p. 1–4, 2013.

INSTITUTO HÓRUS. **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC**. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

JACQUES, E. L. **Estudos taxonômicos das espécies brasileiras do gênero *Begonia* L. (Begoniaceae) com placenta partida**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2002.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Naturação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2005.

LAHSEN, M.; BUSTAMANTE, M. M. C.; DALLA-NORA, E. L. Undervaluing and overexploiting the Brazilian Cerrado at our peril. **Environment**, v. 58, n. 6, p. 4–15, 2016.

LATANSIO-AIDAR, S. R. et al. Phytosociology of a dense Cerrado on the footprint of a carbon flux tower, Pé-de-Gigante, Vassununga State Park, SP. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 195–207, 2010.

LATANSIO-AIDAR, S. R. et al. Seasonal Changes in Photosynthetic Nitrogen of Tree Species Differing in Leaf Phenology in a South-eastern Brazilian Savanna. In: SUTTON, M. A. et al. (Eds.). **Nitrogen Deposition, Critical Loads and Biodiversity**. 1. ed. Dordrech: Springer, 2014. p. 183–190.

LEITE, M. B. et al. Groundwater depth as a constraint on the woody cover in a Neotropical Savanna. **Plant and Soil**, v. 426, n. 1–2, p. 1–15, 2018.

LELLINGER, D. B. Common and Confusing Bipinnate-Dimidiolate Adiantums of Tropical America. **American Fern Journal**, v. 81, n. 3, p. 99, 1991.

LONG, J. L. **Introduced mammals of the world: their history distribution and influence**. Collingwood, USA: CSIRO, 2003.

MARRONI, G. DE G. **Efeito do sombreamento sobre a fotossíntese e mortalidade em espécies não arbóreas do cerrado stricto sensu**. Dissertação (Mestrado)—Assis-SP: Universidade Estadual Paulista, 2019.

MENDONÇA, R. A. DE A.; COSTA, C. G. O Negligenciado Cerrado Paulista. **RBG Revista Brasileira de Geografia**, v. 63, n. 1, 2018.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora Vascular do Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: ALMEIDA, S. M.; SANO, S. P. (Eds.). . **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 422–442.

MESQUITA JUNIOR, H. N. **Análise temporal com sensor orbital de unidades fisionômicas de cerrado na Gleba Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga - SP)**. Dissertação (Mestrado)—São Paulo-SP: Universidade de São Paulo, 1998.

MIATTO, R. C.; WRIGHT, I. J.; BATALHA, M. A. Relationships between soil nutrient status and nutrient-related leaf traits in Brazilian cerrado and seasonal forest communities. **Plant and Soil**, v. 404, n. 1–2, p. 13–33, 2016.

MIRANDA, H. S.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MIRANDA, A. C. The Fire Factor. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). . **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, 2016. p. 51–68.

MORI, E. et al. The wild boar *Sus scrofa* as a threat to ground-nesting birdspecies: an artificial nest experiment. **Journal of Zoology**, v. 314, p. 311–320, 2021.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley, 1974.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853–858, 2000.

NOBLICK, L. R. **A revision of the genus *Syagrus* (Arecaceae)**. [s.l: s.n.]. v. 294

OKSANEN, A. J. et al. **vegan: Community Ecology Package - In: R Package Version 2.5-6**, 2019. Disponível em: <<http://mirror.bjtu.edu.cn/cran/web/packages/vegan/vegan.pdf>>

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. In: **The Cerrados of Brazil - Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. [s.l: s.n.]. p. 91–120.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (EDS.). **The Cerrados of Brazil - Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, 2002.

OLIVEIRA, P. T. S. et al. Groundwater recharge decrease with increased vegetation density in the Brazilian cerrado. **Ecohydrology**, v. 10, n. 1, 2017.

PEREIRA, C. C.; WILSON, F. G. Cerrado conservation is key to the water crisis. **Science**, v. 377, n. n. 6603, p. 270–270, 2022.

PINHEIRO, L. F. S. **Diversidade florística e morfoanatômica de comunidades não arbóreas de cerrado sensu stricto frente ao adensamento vegetacional na ausência de fogo**. Dissertação (Mestrado)—Assis-SP: Universidade Estadual Paulista, 2016.

PINHEIRO, L. F. S. et al. Woody plant encroachment constrains regeneration of ground-layer species in a neotropical savanna from seeds. **Austral Ecology**, v. 47, n. 3, p. 674–684, 2022.

PINHEIRO, L. F. S.; KOLB, R. M.; ROSSATTO, D. R. Changes in irradiance and soil properties explain why typical non-arboreal savanna species disappear under tree encroachment. **Australian Journal of Botany**, v. 64, n. 4, p. 333–341, 2016.

PIRES NETO, A. G. et al. Caracterização Física do Cerrado Pé-de-Gigante e Uso

das Terras na Região. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (Eds.). . **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005.

PIVELLO, V. R. et al. Abundance and Distribution of Native and Alien Grasses in a “Cerrado” (Brazilian Savanna) Biological Reserve. **Biotropica**, v. 31, n. 1, p. 71, 1999.

PIVELLO, V. R.; SHIDA, C. N.; MEIRELLES, S. T. Alien grasses in Brazilian savannas: A threat to the biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 9, p. 1281–1294, 1999.

PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (EDS). **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005.

PRADO, J.; HIRAI, R. Y. Checklist das licófitas e samambaias do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. suppl 1, p. 161–190, 2011.

PRADO, J.; HIRAI, R. Y. Adiantum (Pteridaceae) in Brazil: Key to the species and illustrations. **Biota Neotropica**, v. 20, n. 4, p. 1–19, 2020.

R CORE TEAM. **R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria**. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>.

RESOLUÇÃO SIMA 04, DE 27-01-2020. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga**.

RODRIGUES, C. B. **Efeitos do manejo de florestas plantadas de Eucalyptus sobre os recursos hídricos superficiais na escala de microbacias hidrográficas**. [s.l.] Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2017.

RODRIGUES, R. R. et al. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica e FAPESP, 2008.

ROLIM, G. DE S. et al. Climatic classification of Köppen and Thornthwaite systems and their applicability in the determination of agroclimatic zoning for the state of São Paulo, Brazil. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSA, C.; PASSAMANI, M.; POMPEU, P. Differential effects of exotic Eurasian wild pigs and native peccaries on physical integrity of streams in the Brazilian Atlantic forest. **Management of Biological Invasions**, v. 10, n. 2, p. 389–402, 2019.

ROSSATTO, D. R.; TONIATO, M. T. Z.; DURIGAN, G. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 409–424, 2008.

RUGGIERO, P. G. C. et al. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 160, n. 1, p. 1–16, 2002.

RUGGIERO, P. G. C. et al. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): Como se expressa em mapeamentos? **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2, p. 383–394, 2006.

RUGGIERO, P. G. C.; PIVELLO, R. As relações entre a vegetação e o meio físico do Cerrado Pé-de-Gigante - O solo e a comunidade vegetal. In: **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, SP) - Ecologia e Conservação**. [s.l.: s.n.]. p. 117–132.

SABINO, G. P. et al. The vascular flora of Porto Ferreira State Park: an ecotonal area in São Paulo State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 4, p. 29, 2021.

SANKARAN, M. et al. Determinants of woody cover in African savannas. **Nature**, v. 438, n. 7069, p. 846–849, 2005.

SANTOS, R. M. et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais. **Brasil. R. Árvore**, v. 31, n. 1, p. p.135-144, 2007.

SÃO PAULO. **Decreto n. 52.546, de 26 de outubro de 1970**. Disponível em: <[www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1970/decreto-52546-26.10.1970.html](http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1970/decreto-52546-26.10.1970.html)>. Acesso em: 9 abr. 2020.

SARMIENTO, G. Adaptive strategies of perennial grasses in South American savannas. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, n. 3, p. 325–336, 1992.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; MORAWETZ, W.; GOTTSBERGER, G. Frost damage of cerrado plants in Botucatu, Brazil, as related to the geographical distribution of the species. **Biotropica**, v. 9, n. 4, p. 253–261, 1977.

SILVA MATOS, D. M.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres - alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 0, p. 27–30, 2009.

SIMBERLOFF, D.; REJMÁNEK, M. (EDS.). **Encyclopedia of Biological Invasions**. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 2011.

SIMON, M. F. et al. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 106, n. 48, p. 20359–20364, 2009.

STAVER, A. C.; ARCHIBALD, S.; LEVIN, S. A. The global extent and determinants of savanna and forest as alternative biome states. **Science**, v. 334, n. 6053, p. 230–232, 2011.

STEVENS, N. et al. Savanna woody encroachment is widespread across three continents. **Global Change Biology**, v. 23, n. 1, p. 235–244, 2017.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology and Evolution**, v. 1, n. 4, 2017.

SWENSON, N. G.; ENQUIST, B. J. Opposing assembly mechanisms in a Neotropical dry forest: Implications for phylogenetic and functional community ecology. **Ecology**, v. 90, n. 8, p. 2161–2170, 2009.

THE PLANT LIST. **The Plant List. Version 1.1. Published on the Internet**.

TILMAN, D. The resource-ratio hypothesis of plant succession. **The American Naturalist**, v. 125, n. 6, p. 827–852, 1985.

ULRICH, W.; ALMEIDA-NETO, M.; GOTELLI, N. J. A consumer's guide to nestedness analysis. **Oikos**, v. 118, n. 1, p. 3–17, 2009.

URSO-GUIMARÃES, M. V.; SCARELI-SANTOS, C. Galls and gall makers in plants from the Pé-de-Gigante Cerrado Reserve, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 1 B, p. 357–369, 2006.

VARANDA, E. M.; COSTA, A. A.; BAROSELA, J. R. Leaf development in *Xylopia aromatica* (Lam) Mart. (Annonaceae): Implications for palatability to *Stenoma scitiorella* Walker 1864 (Lepidoptera: Elachistidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 831–836, 2008.

VARANDA, E. M.; PAIS, M. P. Insect folivory in *Didymopanax vinosum* (Apiaceae) in a vegetation mosaic of Brazilian cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2 B, p. 671–680, 2006.

VENGUST, G.; VALENCAK, Z.; BIDOVEC, A. A serological survey of selected pathogens in wild boar in Slovenia. **Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v. 53, n. 1, p. 24–27, 2006.

WEISER, V. L.; GODOY, S. A. P. Floristic composition in a hectare of cerrado stricto sensu hectare in the ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 201–212, 2001.

WIECZORKOWSKI, J. D.; LEHMANN, C. E. R. Encroachment diminishes herbaceous plant diversity in grassy ecosystems worldwide. n. January, p. 1–15, 2022.

XAVIER, R. DE O. et al. Differential effects of soil waterlogging on herbaceous and woody plant communities in a Neotropical savanna. **Oecologia**, v. 190, n. 2, p. 471–483, 2019.

---

## CAPÍTULO 2



### **Macroinvertebrados bentônicos em uma área protegida no Cerrado brasileiro: deterioração do habitat e da qualidade da água afetam negativamente a diversidade**

---

Márcia Cristina Martins da Silva, Rodrigo Roucourt Cezário, Vânia Regina Pivello & Dalva Maria da Silva Matos

## Resumo

Na região Neotropical, especialmente no sudeste do Brasil, devido às monoculturas de cana-de-açúcar e eucalipto e expansão das indústrias e os centros urbanos, em grande parte não planejados, há ecossistemas aquáticos inteiros ameaçados. No entanto, macroinvertebrados bentônicos são importantes ferramentas de biomonitoramento para avaliar a condição biótica e abiótica de ambientes de água doce ameaçados. Neste estudo abordamos como a diversidade de macroinvertebrados bentônicos responde ao efeito combinado de fatores ambientais locais. Também objetivamos avaliar como a diversidade de macroinvertebrados bentônicos responde à integridade do habitat. Esperávamos encontrar maior diversidade nos locais de amostragem com maior integridade de habitat (ou seja, baixo potencial de hidrogênio, condutividade elétrica e temperatura da água e alta cobertura do dossel e concentração de oxigênio dissolvido). Usando uma abordagem multivariada (e.g. PCA) e uma análise de regressão (e.g. Modelo Linear Misto), fomos capazes de abordar o efeito combinado de variáveis ambientais locais na comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Nossos resultados mostram um efeito negativo dos fatores ambientais sobre a diversidade de macroinvertebrados bentônicos. Como esperado, os locais com maiores valores de integridade e qualidade da água de acordo com, respectivamente, o Índice de Integridade do Habitat (ou seja, HII) e o Grupo de Trabalho de Monitoramento Biológico (ou seja, BMWP<sup>1</sup>) tenderam a ter maior diversidade de macroinvertebrados bentônicos. Este é o primeiro relato que fornece o conhecimento da comunidade de macroinvertebrados bentônicos do córrego Paulicéia, dentro do Cerrado Pé-de-Gigante, situado em uma unidade de conservação de proteção integral de um Parque Estadual na região Neotropical.

**Palavras-chave:** Conservação; Bioindicadores; Fatores Abióticos, Avaliação Ambiental; Área Protegida

## Introdução

A forma como os fatores ambientais determinam a biodiversidade intriga a humanidade há séculos (Wilson, 1992). Fatores ambientais, como gradientes de latitude, elevação e profundidade, bem como a energia ambiental disponível ('utilizável') preveem padrões na diversidade de espécies em níveis local, regional e global (Gaston, 2000). Além disso, distúrbios antropogênicos na comunidade biótica e no ambiente abiótico limitam a diversidade animal. (Gaston and Spicer, 2004). Talvez o grupo mais notável para estudar a



influência de fatores ambientais antropogênicos que determinam sua diversidade seja os macroinvertebrados, em particular os macroinvertebrados bentônicos (Dudgeon et al., 2006). Macroinvertebrados bentônicos têm uma resolução taxonômica bem resolvida (Hamada et al., 2018; Thorp and Rogers, 2015) e as mudanças em sua riqueza, abundância e diversidade estão diretamente ligadas a fatores ambientais (Ward, 1992) e podem ser facilmente (Bonada et al., 2006; Rosenberg and Resh, 1993).

Os ambientes aquáticos onde os macroinvertebrados bentônicos prosperam são ecossistemas dinâmicos e multidimensionais com alto nível de heterogeneidade espaço-temporal (Ward, 1989). Na região Neotropical, especialmente no sudeste do Brasil, devido às monoculturas de cana-de-açúcar e eucalipto e à expansão de indústrias e centros urbanos, em grande parte não planejados, ecossistemas aquáticos inteiros estão ameaçados. Neste cenário, os distúrbios antropogênicos são a causa subjacente que determina a riqueza, abundância e diversidade de macroinvertebrados bentônicos. Em geral, como os macroinvertebrados bentônicos respondem fortemente às mudanças na estrutura da mata ciliar, padrões de uso do solo e química da água, quanto menos conservado é o habitat (ou seja, mais antropizado), menor é a riqueza e diversidade taxonômica. Por exemplo, os remanescentes de matas ciliares são conhecidos por aumentar a diversidade de macroinvertebrados bentônicos (Chakona et al., 2009); ver também Suga and Tanaka (2013). As matas ripárias são importantes na melhoria da qualidade físico-química do curso d'água (Chakona et al., 2009; Suga and Tanaka, 2013), afetando assim as variáveis bióticas e abióticas do córrego (Naiman et al., 2005). Em outras palavras, macroinvertebrados bentônicos são importantes ferramentas de biomonitoramento para avaliar a condição biótica e abiótica desses ambientes de água doce ameaçados de extinção (Buss et al., 2002; Corbi and Trivinho-Strixino, 2008; Ometo et al., 2000; Silva et al., 2012; Suga and Tanaka, 2013; Suriano et al., 2011; Tanaka et al., 2015).

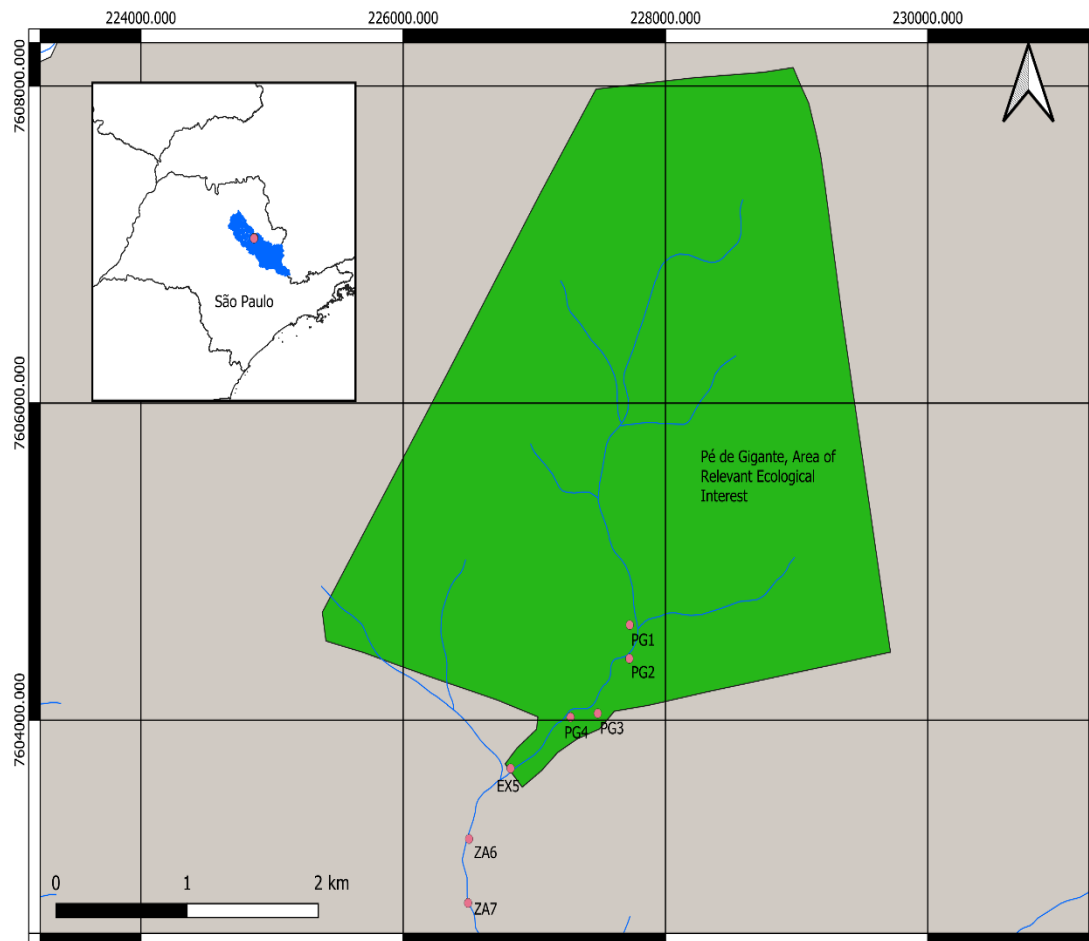
Nesse sentido, abordamos como a diversidade de macroinvertebrados bentônicos (e.g. a diversidade de Shannon) responde ao efeito combinado de fatores ambientais locais (consulte a seção Material e Métodos) em um riacho do Cerrado. Também objetivamos avaliar como a diversidade de macroinvertebrados bentônicos responde à integridade do habitat. Esperávamos encontrar maior diversidade nos locais de amostragem com maior integridade de habitat (ou seja, baixo potencial de hidrogênio, condutividade elétrica e temperatura da água e alta cobertura do dossel e oxigênio dissolvido). Além disso, este é o primeiro relato que fornece o conhecimento da comunidade de macroinvertebrados

bentônicos do córrego Paulicéia, na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, unidade de conservação de proteção integral de um Parque Estadual na região Neotropical.

## **Material e Métodos**

### *Área de estudo*

O estudo foi conduzido na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (GCPG; -21.6305, -47.6294), Parque Estadual do Vassununga (PEV), uma unidade de conservação de proteção integral formada por Cerrado (*ca.* 98% da área) e Mata Atlântica, dois *hotspots* de biodiversidade (Myers et al., 2000). A precipitação anual média é de 1400 mm (Silva et al., 2012). O clima da região é do tipo Cwa, classificação Köppen. A área é situada no município de Santa Rita do Passa Quatro, estado de São Paulo, Brasil (Fig. 1), e compreende 1212,92 ha com altitudes variando entre 600 e 780 m. A Mata Atlântica do Brasil é um mosaico complexo de tipos de vegetação que inclui florestas, pastagens e ecossistemas aquáticos ricos (Marques & Grelle, 2021; e.g., Silva-Araújo et al., 2020). O Cerrado brasileiro, por outro lado, é caracterizado por formações que variam desde vegetações campestres sem arbustos ou árvores (i.e., campo limpo) a matas fechadas (i.e., cerradão), frequentemente dominado por árvores de 8 a 15 m, as quais cobrem até 90% do dossel (Oliveira-Filho and Ratter, 2002; Pennington et al., 2006). Além de ser um importante remanescente do Cerrado brasileiro, o GCPG abriga as nascentes remanescentes do córrego Paulicéia, afluente do rio Mogi-Guaçu (Rolim et al., 2007).



**Fig. 1** — Locais de amostragem (i.e., círculos em cor rosa; PG1 a PG4, EX5, ZA6 e ZA7) dentro e no entorno da Gleba Cerrado Pé de Gigante, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil. A área preenchida em azul, no mapa com os limites do estado de São Paulo (i.e., acima e à esquerda) corresponde à bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu.

#### *Amostragem dos macroinvertebrados bentônicos*

Os macroinvertebrados bentônicos foram coletados em agosto de 2021 (i.e., durante a estação seca) (Kuhlmann et al., 2005) dentro e no entorno da GCPG (Fig. 1). À medida que os níveis de água diminuem durante a estação seca, a exposição dos macroinvertebrados bentônicos aos efluentes aumenta, embora sua riqueza permaneça alta e as variáveis ambientais se tornem mais homogêneas (Kuhlmann et al., 2005). Além disso, parâmetros ambientais da água, como vazão, potencial de hidrogênio (ou seja, pH), condutividade, potencial de redução de oxidação (ORP), turbidez (NTU), oxigênio dissolvido (OD) e totais de sólidos dissolvidos (TDS) não diferiram significativamente entre as estações seca e

chuvosa (ver Fig. S1). Dos sete locais de amostragem, quatro são localizados dentro da GCPG (i.e., PG1 a PG4), um corresponde ao exutório do córrego Paulicéia, ou seja, trecho em que este deixa os limites da GCPG (i.e., EX5), e os dois locais remanescentes ficam na zona de amortecimento da GCPG, uma área de proteção permanente (ZA6 e ZA7; Fig. 1; Fig. 2; ver Table S1 para as coordenadas de cada local de amostragem).



**Fig. 2** — Pontos de coleta de macroinvertebrados bentônicos na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (GCPG) e sua zona de amortecimento. A. Região de uma das nascentes remanescentes do Córrego Paulicéia (i.e., PG1); B. e C. trechos à jusante da nascente e ainda dentro da GCPG (i.e., PG3 e PG4); D. Exutório do Córrego Paulicéia (i.e., EX5); E. e F.

Locais na zona de amortecimento da GCPG (i.e., ZA6 e ZA7). Fotos: cortesia de Franciélle Dias de Oliveira.

A coleta foi realizada com uso de rede-D, na malha de 250  $\mu\text{m}$ , por 30 segundos (Lazorchak et al., 1998). Três unidades amostrais foram coletadas em cada local de coleta. As amostras foram lavadas, em laboratório, sobre duas peneiras acopladas, nas malhas de 500  $\mu\text{m}$  e 250  $\mu\text{m}$ , e preservadas em álcool 70%. As famílias taxonômicas foram identificadas com chaves de identificação após a triage (Hamada et al., 2018). As identificações foram confirmadas por especialistas antes da análise posterior (ver seção Agradecimentos). Os espécimes estão depositados no acervo do Laboratório de Ecologia e Conservação do Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos.

#### *Avaliação de fatores ambientais*

Oxigênio dissolvido (OD; mg/L), potencial de oxidação e redução (ORP; mV), potencial de hidrogênio (i.e., pH), condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), total de sólidos dissolvidos (TDS; mg/L), temperatura da água ( $^{\circ}\text{C}$ ) e turbidez (NTU; mg/L) foram estimados utilizando o multissensor HORIBA<sup>®</sup> U-10. A vazão foi estimada utilizando o método do flutuador (ver Wetzel & Likens, 2000). A profundidade do córrego, em cada trecho, foi obtida através da média de três medidas feitas com uma escala de 1 m: sendo duas medidas em cada extremidade do trecho amostrado (ou seja, margens direita e esquerda) e uma no meio do trecho (Gunston, 1998). A largura do córrego consistiu nos valores médios das estações seca e chuvosa e foi obtida pela média de três medições feitas ao longo de uma seção de dez metros do córrego (ou seja, montante, meio e jusante). A cobertura do dossel foi estimada usando um esferodensímetro côncavo (Lemmon, 1957).

#### *Índices bióticos e análises estatísticas*

A integridade do habitat foi avaliada através do Índice de Integridade do Habitat (HII; (Petersen, 1992), um índice que fornece uma medida direta da integridade ambiental dos córregos e pode ser interpretado facilmente pelos tomadores de decisão (Brasil et al., 2020; Veras et al., 2019). Valores altos do HII (i.e., 1.0) correspondem a uma maior integridade do habitat. Nós também determinamos os valores do índice *Biological Monitoring Working*

*Party* (BMWP') (Junqueira e Campos, 1998). O BMWP' é um índice biótico adaptado para o Cerrado brasileiro que mede a qualidade da água correlacionando a frequência de ocorrência de diferentes famílias de macroinvertebrados bentônicos com os diferentes graus de saprobidade e características físico-químicas da água (Junqueira and Campos, 1998). Pontuações altas do BMWP' indicam melhor qualidade da água (Junqueira e Campos, 1998). Além disso, os usos combinados do índice biótico BMWP' e do índice abiótico, HII, são recomendados por melhor considerarem a complexidade dos ecossistemas dos córregos (Reis et al., 2017). A diversidade de Shannon (H') foi calculada para cada unidade amostral, visto que esta medida é sensível a mudanças físicas no ambiente (Silveira et al., 2005).

Uma Análise de Componentes Principais (PCA) foi realizada para reduzir as dimensões dentro dos dados a um pequeno número de contribuições lineares que pudesse capturar a maior parte da variação nos dados físico-químicos (Legendre and Legendre, 2012). A PCA foi baseado em uma matriz de correlação com as variáveis Z-padronizadas, exceto o pH. Os componentes principais (PCs) foram selecionados baseados no modelo de *Broken-stick* (MacArthur, 1957). A interpretação do PC foi baseada em um valor de corte conservador de 0,30. A PCA foi realizada pela função *prcomp* no ambiente estatístico R (R Core Team, 2022). Os scores dos PCs (i.e., PC1 e PC2) foram, então, utilizados como variáveis preditas em modelos de regressão.

Como nosso objetivo era responder como a diversidade de macroinvertebrados bentônicos responde ao efeito combinado de fatores ambientais locais, os *locais de amostragem* foram considerados fatores aleatórios em um Modelo Linear Misto (LMM). A *diversidade de Shannon* foi utilizada como nossa variável dependente. O modelo foi rodado utilizando o pacote 'lme4' (Bates, 2022) no ambiente estatístico R, versão 4.1.2 (R Core Team, 2022).

## **Resultados e discussão**

### *Abundância, riqueza e composição de macroinvertebrados bentônicos*

Ao todo, 1160 espécimes foram selecionados e identificados até seu nível de família taxonômica (Tabela S2 e Apêndice A). Dos 33 macroinvertebrados bentônicos coletados, as famílias mais abundantes foram: Chironomidae (Diptera; 35,4%), Crambidae (Lepidoptera;

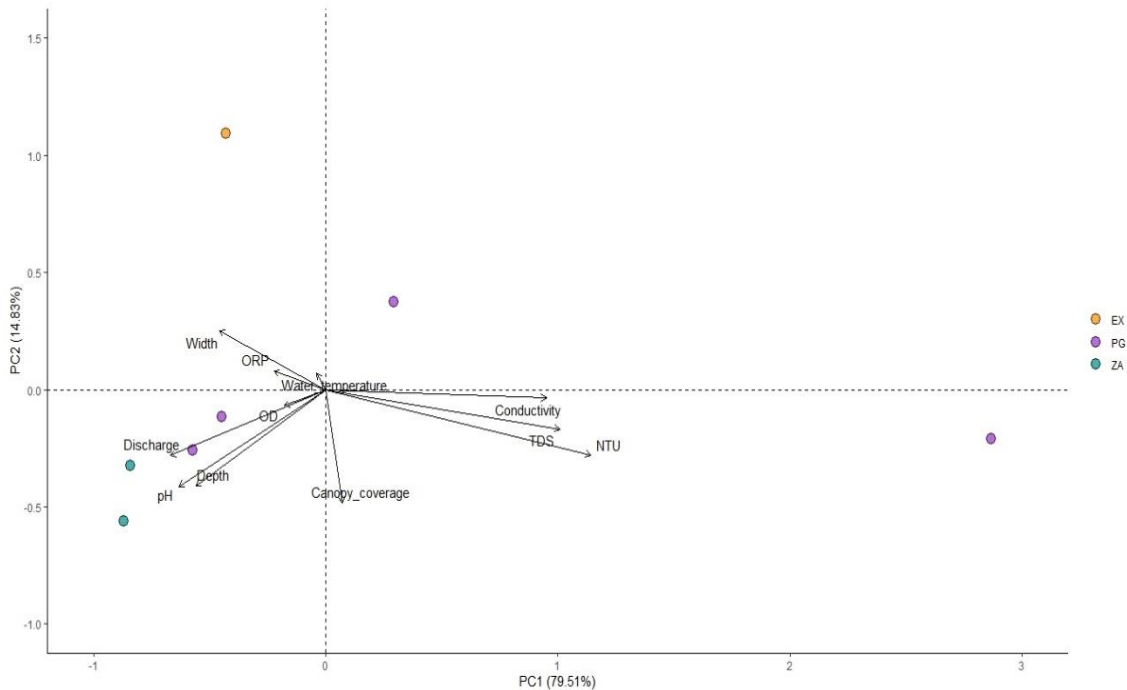
15,9%), Ceratopogonidae (Diptera; 11,8%), Limoniidae (Diptera; 7,2%) e Gomphidae (Odonata; 5,2%) (ver Tabela S2 para mais detalhes).

#### *Relações entre as variáveis abióticas*

A proporção cumulativa dos dois primeiros eixos, selecionados com base no modelo *Broken-stick* (consulte a seção Material e Métodos; consulte também a Tabela S3 para mais detalhes sobre as variáveis limnológicas medidas), explicou 93,38% dos resultados (PC1 *eigenvalue* = 1.750; PC2 *eigenvalue* = 0.3133). Condutividade, total de sólidos dissolvidos (i.e., TDS) e turbidez da água (i.e., NTU) foram as variáveis que mais contribuíram positivamente para os eixos (Fig. 3; Tabela S4), enquanto que a vazão contribuiu negativamente (Fig. 3; Table S4). Variáveis como turbidez (NTU), cobertura de dossel, profundidade do córrego e pH contribuíram negativamente para o segundo eixo (Fig. 3; Tabela S4).

#### *Índices ambientais e diversidade de Shannon*

A diversidade de Shannon da nascente do córrego Paulicéia (i.e., PG1) foi  $H' = 1.8306$ , enquanto que o seu Índice de Integridade de Habitat foi  $HII = 0.673$  (Tabela S1). Os valores de  $H'$  e  $HII$  dos pontos à jusante do córrego Paulicéia, PG2, PG3 e PG4, foram respectivamente:  $H' = 1.7015$ ,  $HII = 0.769$ ;  $H' = 1.8976$ ,  $HII = 0.692$ ; e  $H' = 2.3437$ ,  $HII = 0.755$  (Tabela S1). No exutório, (i.e., EX5) os valores foram:  $H' = 1.5534$  e  $HII = 0.326$  (Tabela S1). Os locais amostrados na zona de amortecimento, ZA6 e ZA7, tiveram os seguintes valores de  $H'$  e  $HII$ , respectivamente:  $H' = 2.1415$ ,  $HII = 0.674$ ; e  $H' = 2.1415$ ,  $HII = 0.657$  (Tabela S1). As classes de qualidade da água, estimadas com o índice biótico BMWP', para cada local de coleta foram: PG1 = Ruim; PG2 = Satisfatória; PG3 = Satisfatória; PG4 = Excelente; EX5 = Ruim; ZA6 = Satisfatória; e ZA7 = Boa (ver Tabela S1 para as pontuações de BMWP').



**Fig. 3** — Biplot (i.e., gráfico de carregamento) dos eixos do Componente Principal (ou seja, PC1 e PC2) mostrando os valores de carregamento de NTU (ou seja, turbidez da água), TDS (ou seja, sólidos dissolvidos totais); HII (isto é, integridade do habitat); OD (ou seja, oxigênio dissolvido), ORP (ou seja, potencial de redução de oxidação), condutividade, cobertura do dossel, temperatura da água, profundidade, pH e vazão de acordo com os locais de amostragem (ou seja, EX, PG e ZA).

### *O efeito de variáveis físico-químicas em macroinvertebrados bentônicos*

O Modelo Linear Misto (LMM) com menor valor de AIC foi o modelo contendo os eixos PC1 e PC2 como variáveis predictoras (teste de Kolmogorov–Smirnov:  $P = 0,462$ ; Tabela 1). O modelo sugere um efeito negativo dos eixos PC (PC1: estimativa =  $-0,07874$ ; PC2: estimativa =  $-0,42582$ ) na diversidade de macroinvertebrados bentônicos (Tabela 2).

**Table 1.** Modelo Linear Misto (LMM) construído para desvendar como os macroinvertebrados bentônicos respondem aos componentes principais (ou seja, PC1 e PC2). Critério de Informação de Akaike (ou seja, AIC), Critério de Informação Bayesiano (ou seja, BIC), log-Probabilidade (ou seja, logLik), Desvio, teste de diferença qui-quadrado (ou seja,  $\chi^2$ ) e valor p (ou seja,  $\Pr(> \text{Chisq})$ ) são relatados. Negrito indica o modelo com menor AIC e valor P significativo ( $\alpha = 0,05$ ).



<b>Modelos</b>	<b>AIC</b>	<b>BIC</b>	<b>logLik</b>	<b>Desvio</b>	<b>Chisq</b>	<b>Df</b>	<b>P</b>
H'~PC1+(1 site)	8.2582	8.0419	-0.1291	0.2582	0.9974	1	0.31795
H'~PC2+(1 site)	0.9390	0.7226	3.5305	-7.0610	7.3192	---	---
<b>H'~PC1+PC2+(1 site)</b>	<b>-1.0658</b>	<b>-1.3363</b>	<b>5.5329</b>	<b>-11.0658</b>	<b>4.0048</b>	<b>1</b>	<b>0.04537</b>
H'~PC1*PC2+(1 site)	0.1222	-0.2023	5.9389	-11.8778	0.8119	1	0.36755
H'~1+(1 site)*	7.2556	7.0933	-0.6278	1.2556	---	---	---

\*Modelo nulo.

**Table 2.** Efeitos fixos dos Componentes Principais (ou seja, PC1 e PC2) na diversidade dos macroinvertebrados bentônicos. Os valores estimados indicam um efeito negativo dos PCs na diversidade de macroinvertebrados bentônicos.

	<b>Estimate</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-value</b>
<i>Intercept</i>	1.95267	0.05489	35.577
<i>PC1</i>	-0.07874	0.04481	-1.757
<i>PC2</i>	-0.42582	0.10591	-4.021

Usando uma abordagem multivariada (ou seja, PCA) e uma análise de regressão (ou seja, Modelo Linear de Efeito Misto), fomos capazes de abordar o efeito combinado de variáveis ambientais locais na comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Nossos resultados mostram um efeito negativo dos fatores ambientais sobre a diversidade de macroinvertebrados bentônicos (ou seja, a diversidade de Shannon). Como esperado, os locais com maiores valores de integridade e qualidade da água de acordo com, respectivamente, o Índice de Integridade do Habitat (ou seja, HII) e o índice biótico utilizado (ou seja, BMWP') tenderam a ter maior diversidade de macroinvertebrados bentônicos.

O Índice de Integridade do Habitat foi desenvolvido para quantificar as condições ambientais em riachos que foram modificados por atividades antrópicas (Petersen 1992). Por exemplo, o ponto de confluência das nascentes de Paulicéia (ou seja, EX5), uma barragem artificial onde caminhões-pipa de monoculturas de cana-de-açúcar e eucalipto próximos coletam água, foi o ponto mais alterado e foi classificado como “ruim” de acordo com o BMWP'. O exutório exibiu também a menor diversidade de macroinvertebrados bentônicos e maior temperatura da água. Os macroinvertebrados dependem em grande parte da temperatura da água, pois a temperatura da água (juntamente com a concentração de oxigênio dissolvido)

determina sua taxa de sobrevivência (ou seja, taxa de respiração) e a taxa de reprodução ideal. (Ward, 1992). Além disso, embora o local da nascente de Paulicéia (ou seja, PG1) tenha apresentado uma diversidade de macroinvertebrados bentônicos ( $H'$  relativamente alta), também foi o habitat mais alterado e também foi classificado como um habitat “ruim” quanto à qualidade da água. Em comparação com outros locais de amostragem (PG2 a PG4, EX5, ZA6 e ZA7), a nascente Paulicéia apresentou os menores valores de pH e oxigênio dissolvido, e os maiores valores de sólidos totais dissolvidos e turbidez. Talvez essas variáveis fossem esperadas, dada a menor profundidade e vazão (ver Tabela S3), características naturais das áreas de nascente, que por algum motivo não representam fatores limitantes para a diversidade de macroinvertebrados bentônicos no GCPG. Mais estudos abordando o papel tanto da comunidade biótica quanto do ambiente abiótico, incluindo a capacidade dos macroinvertebrados bentônicos de se dispersarem (ou seja, o ciclo de colonização) pela região, ver Mykrä et al.(2007), são necessários para desvendar esta tendência.

No sudeste do Brasil, o Parque Estadual do Vassununga abriga as nascentes do córrego Paulicéia, um dos afluentes do rio Mogi-Guaçu. O leito do córrego Paulicéia possui grandes proporções de areia e cascalho, embora com baixos níveis de oxigênio dissolvido em comparação com riachos próximos dentro do Cerrado (Silva et al., 2012; Suriano et al., 2011). A composição dos leitos dos rios determina fortemente as características da comunidade bentônica (Ligeiro et al., 2010; Silva et al., 2018; Ward, 1992). Por exemplo, a diversidade beta de macroinvertebrados em riachos neotropicais é altamente influenciada pela composição do leito do rio.(Ligeiro et al., 2010). Quando o substrato do leito do córrego é composto principalmente por cascalhos, como no córrego Paulicéia, a diversidade beta é maior devido à existência de diferentes microhabitats e disponibilidade de recursos (Ligeiro et al., 2010). No entanto, o oxigênio dissolvido é uma das variáveis ambientais mais importantes na determinação da diversidade de macroinvertebrados bentônicos. O oxigênio dissolvido se correlaciona com as bacias florestais (por exemplo, matas ciliares) e abundância de macroinvertebrados (Fernandes et al., 2014; Silva et al., 2012; Suga e Tanaka, 2013). As matas ripárias, por exemplo, regulam as temperaturas do córrego, modulando o regime de luz do sub-bosque, permitindo que organismos do córrego, como macroinvertebrados bentônicos, se multipliquem (Naiman et al., 2005; Sweeney and Newbold, 2014). Assim, os baixos níveis de oxigênio dissolvido aqui encontrados podem ser um dos fatores ambientais que afetaram negativamente a diversidade de macroinvertebrados bentônicos. Além disso, várias características distintivas tanto da comunidade biótica quanto do ambiente abiótico podem

explicar os resultados aqui encontrados. Primeiro, a Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (GCPG) é cercada por plantações monoespecíficas de *Eucalyptus grandis* para a indústria de papel e celulose. O eucalipto é uma espécie exótica que altera: (i) a qualidade e disponibilidade sazonal dos recursos alóctones; (ii) ciclagem de nutrientes; e (iii) microclima (ou seja, luz, temperatura, velocidade do vento e umidade), reduzindo a diversidade de macroinvertebrados (Amaral et al., 2021; Montilla et al., 2022; Silva et al., 2007; Suriano et al., 2011). Segundo, vestígios de javaporco, espécie exótica invasora (*Sus scrofa*), foram encontrados ao longo de todos os remanescentes das nascentes de Paulicéia (observação pessoal). Os hábitos de chafurdar dos javalis são conhecidos por afetar as propriedades físicas e químicas dos riachos, aumentando a turbidez e a acidez da água, que por sua vez aumentam as condições anóxicas do riacho, diminuindo a diversidade de macroinvertebrados (Barrios-Garcia and Ballari, 2012). Terceiro, embora muitos fatores ambientais não diferiram significativamente entre as estações seca e chuvosa (ver Fig. S1), a temperatura da água diferiu. Como mencionado, a temperatura da água determina a sobrevivência e a reprodução ótima de macroinvertebrados bentônicos (Ward, 1992). Assim, as flutuações sazonais da temperatura da água podem explicar a resposta negativa da diversidade de macroinvertebrados bentônicos às variáveis ambientais aqui avaliadas. São necessárias coletas de longo prazo abordando esses pontos nas estações seca e chuvosa.

## **Conclusões**

Com este estudo adicionamos evidências de que o efeito combinado da comunidade biótica e do ambiente abiótico determina a diversidade de macroinvertebrados bentônicos. A este respeito, os locais com maiores valores de integridade e qualidade da água de acordo com, respectivamente, o Índice de Integridade do Habitat e o índice biótico BMWP', tenderam a ter maior diversidade de macroinvertebrados bentônicos.

Talvez com uma maior amostragem bentônica e limnológica nas estações seca e chuvosa ou uma resolução taxonômica refinada, um efeito diferente dos fatores ambientais poderia ser encontrado na diversidade de macroinvertebrados do córrego Paulicéia. Sugerimos que novos estudos considerem o efeito combinado da comunidade biótica e do ambiente abiótico em uma perspectiva espaço-temporal, considerando também os efeitos dos comportamentos dos macroinvertebrados bentônicos, tais como capacidade e oportunidade de dispersão, estratégias fisiológicas, bem como a sua morfologia.

## Agradecimentos

MCMS agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; Proc. 132483/2020-3) e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/SISBio; Proc. 75085-4). DMSM, VRP e MCMS agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; Proc. 2019/19293-4) e ao Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (IPA; Proc. SIMA 006.519/2020, COTEC/NAPE 343/2020). RRC agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; Proc. 88887.663621/2022-00). Nós todos somos gratos à Odete Rocha, por seus valiosos *feedbacks* e pelo empréstimo da HORIBA® U-10; ao Luiz Aparecido Joaquim, ao Waldonesio Borges Nascimento, ao Flávio Renato Marqueti Polo e à Franciélle Dias de Oliveira pela assistência na logística e em campo e ao gestor Gabriel Henrique Sant'Ana Pereira e às/aos monitoras/es do PEV por todo o suporte. Também agradecemos à Daniara Colpani (INPA, Coleoptera), à Gabriela Caroline Mendes (INPA, Megaloptera), à Lívia Maria Fusari (UFSCar, Diptera), ao Fabiano Stefanello (USP-RP, Hemiptera), ao Elidiomar Ribeiro Da-Silva (UNIRIO, Lepidoptera), ao Lucas Almeida (USP-RP, Plecoptera) e ao Felipe Datto Liberato (USP-RP, Trichoptera) pela confirmação e assistência nas identificações taxonômicas; e ao Rafael Oliveira Xavier (UNICAMP), à Carolina Reigada Montoya (UFSCar) e ao Kaue Ruggiero (UFSCar) por seus valiosos comentários.

## Referências

- Amaral, P. H. M. do, Rocha, C. H. B., & Alves, R. da G. (2021). Effect of eucalyptus plantations on the taxonomic and functional structure of aquatic insect assemblages in Neotropical springs. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/01650521.2021.1895512>
- Barrios-Garcia, M. N., & Ballari, S. A. (2012). Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions*, 14(11), 2283–2300. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0229-6>
- Bates, D. (2022, July 7). Computational methods for mixed models. Madison.
- Bonada, N., Prat, N., Resh, V. H., & Statzner, B. (2006). Developments in Aquatic Insect Biomonitoring: A Comparative Analysis of Recent Approaches. *Annual Review of Entomology*, 51(1), 495–523. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151124>

Brasil, L. S., de Lima, E. L., Spigoloni, Z. A., Ribeiro-Brasil, D. R. G., & Juen, L. (2020). The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A meta-analysis. *Ecological Indicators*, *116*, 106495.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106495>

Buss, D. F., Baptista, D. F., Silveira, M. P., Nessimian, J. L., & Dorvillé, L. F. M. (2002). Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in south-east Brazil. *Hydrobiologia*, *481*(1/3), 125–136.

<https://doi.org/10.1023/A:1021281508709>

Chakona, A., Phiri, C., Chinamaringa, T., & Muller, N. (2009). Changes in biota along a dry-land river in northwestern Zimbabwe: declines and improvements in river health related to land use. *Aquatic Ecology*, *43*(4), 1095–1106. <https://doi.org/10.1007/s10452-008-9222-7>

Corbi, J. J., & Trivinho-Strixino, S. (2008). Relationship between sugar cane cultivation and stream macroinvertebrate communities. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *51*(4), 569–579. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132008000400015>

Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z.-I., Knowler, D. J., Lévêque, C., et al. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, *81*(02), 163.

<https://doi.org/10.1017/S1464793105006950>

Fernandes, J. de F., de Souza, A. L. T., & Tanaka, M. O. (2014). Can the structure of a riparian forest remnant influence stream water quality? A tropical case study. *Hydrobiologia*, *724*(1), 175–185. <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1732-1>

Gaston, K. J. (2000). Global patterns in biodiversity. *Nature*, *405*(6783), 220–227. <https://doi.org/10.1038/35012228>

Gaston, K. J., & Spicer, J. I. (2004). *Biodiversity: An Introduction* (2nd ed.). Blackwell Publishing.

Gunston, H. (1998). *Field hydrology in tropical countries: a practical introduction*. London, UK: Intermediate Technology Publications.

Hamada, N., Thorp, J. H., & Rogers, D. C. (2018). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Keys to Neotropical Hexapoda* (Vol. 3). Academic Press, Elsevier.

Junqueira, V. M., & Campos, S. C. M. (1998). Adaptation of the BMWP method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*, *10*(2), 125–135.

Kuhlmann, M. L., Watanabe, H. M., Brandimarte, A. I., Anaya, M., & Guerreschi, R. M. (2005). Developing a Protocol for the Use of Benthic Invertebrates in São Paulo State's Reservoirs Biomonitoring. I. Habitat, Sampling Period, Mesh size and Taxonomic Level. *Acta Limnol. Bras.*, 17(2), 143–153.

Lazorchak, J. M., Klemm, D. J., & Peck, D. v. (1998). *Environmental Monitoring and Assessment Program - Surface Waters: Field Operations and Methods for Measuring the Ecological Condition of Wadeable Streams*.

Legendre, P., & Legendre, L. (2012). *Numerical ecology* (3rd ed., Vol. 24). Elsevier.

Lemmon, P. E. (1957). A new instrument for measuring forest overstory density. *Journal of Forestry*, 55, 667–669.

Ligeiro, R., Melo, A. S., & Callisto, M. (2010). Spatial scale and the diversity of macroinvertebrates in a Neotropical catchment. *Freshwater Biology*, 55(2), 424–435. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02291.x>

MacArthur, R. H. (1957). On the relative abundance of bird species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 43(3), 293–295. <https://doi.org/10.1073/pnas.43.3.293>

Marques, M. C. M., & Grelle, C. E. v. (Eds.). (2021). *The Atlantic Forest*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55322-7>

Montilla, V., Márquez, J. A., & Principe, R. E. (2022). Aquatic macroinvertebrates as bioindicators of the harvest effect on mountain streams afforested with exotic pines. *Limnologica*, 95, 125988. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2022.125988>

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Mykrä, H., Heino, J., & Muotka, T. (2007). Scale-related patterns in the spatial and environmental components of stream macroinvertebrate assemblage variation. *Global Ecology and Biogeography*, 16(2), 149–159. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00272.x>

Naiman, R. J., De'camps, H., & McClain, M. E. (2005). *Riparia – Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities*. Elsevier Academic Press.

Oliveira-Filho, A. T., & Ratter, J. A. (2002). Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. In P. S. Oliveira & R. J. Marquis (Eds.), *The Cerrados of Brazil* (pp. 91–120). Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/oliv12042-007>

Ometo, J. P. H. B., Martinelli, L. A., Ballester, M. V., Gessner, A., Krusche, A. v., Victoria, R. L., & Williams, M. (2000). Effects of land use on water chemistry and macroinvertebrates in two streams of the Piracicaba river basin, south-east Brazil. *Freshwater Biology*, 44(2), 327–337. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2000.00557.x>

Pennington, R. T., Lewis, G. P., & Ratter, J. A. (2006). *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests*. New York: CRC Press.

Petersen, R. C. (1992). The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology*, 27(2), 295–306. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1992.tb00541.x>

R Core Team. (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Reis, D., Salazar, A., Machado, M., Couceiro, S., & Morais, P. (2017). Measurement of the Ecological Integrity of Cerrado Streams Using Biological Metrics and the Index of Habitat Integrity. *Insects*, 8(1), 10. <https://doi.org/10.3390/insects8010010>

Rolim, G. de S., Camargo, M. B. P. de, Lania, D. G., & Moraes, J. F. L. de. (2007). Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. *Bragantia*, 66(4), 711–720. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052007000400022>

Rosenberg, D. M., & Resh, V. H. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall.

Silva, Daniela Mariano Lopes da, Ometto, J. P. H. B., Lobo, G. de A., Lima, W. de P., Scaranello, M. A., Mazzi, E., & Rocha, H. R. da. (2007). Can land use changes alter carbon, nitrogen and major ion transport in subtropical Brazilian streams? *Scientia Agricola*, 64(4), 317–324. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162007000400002>

Silva, Daniela M.L., Camargo, P. B., McDowell, W. H., Vieira, I., Salomão, M. S. M. B., & Martinelli, L. A. (2012). Influence of land use changes on water chemistry in streams in the State of São Paulo, southeast Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 84(4), 919–930. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652012000400007>

Silva, Herlihy, Hughes, Macedo, & Callisto. (2018). Assessing the extent and relative risk of aquatic stressors on stream macroinvertebrate assemblages in the neotropical savanna. *Science of The Total Environment*, 633, 179–188. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.127>

Silva-Araújo, M., Silva-Junior, E. F., Neres-Lima, V., Feijó-Lima, R., Tromboni, F., Lourenço-Amorim, C., et al. (2020). Effects of riparian deforestation on benthic invertebrate community and leaf processing in Atlantic forest streams. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 18(4), 277–282. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.09.004>

Silveira, M. P., Baptista, D. F., Buss, D. F., Nessimian, J. L., & Egler, M. (2005). Application of biological measures for stream integrity assessment in south-east Brazil. *Environ Monit Assess*, 101, 117–128.

Suga, C. M., & Tanaka, M. O. (2013). Influence of a forest remnant on macroinvertebrate communities in a degraded tropical stream. *Hydrobiologia*, 703(1), 203–213. <https://doi.org/10.1007/s10750-012-1360-1>

Suriano, M. T., Fonseca-Gessner, A. A., Roque, F. O., & Froehlich, C. G. (2011). Choice of macroinvertebrate metrics to evaluate stream conditions in Atlantic Forest, Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, 175(1–4), 87–101. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1495-3>

Sweeney, B. W., & Newbold, J. D. (2014). Streamside Forest Buffer Width Needed to Protect Stream Water Quality, Habitat, and Organisms: A Literature Review. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 50(3), 560–584. <https://doi.org/10.1111/jawr.12203>

Tanaka, M. O., Fernandes, J. de F., Suga, C. M., Hanai, F. Y., & Souza, A. L. T. de. (2015). Abrupt change of a stream ecosystem function along a sugarcane-forest transition: Integrating riparian and in-stream characteristics. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 207, 171–177. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.04.014>

Thorp, J. H., & Rogers, D. C. (Eds.). (2015). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Ecology and General Biology* (4th ed.). Academic Press, Elsevier.

Veras, D. S., Castro, E. R., Lustosa, G. S., de Azevêdo, C. A. S., & Juen, L. (2019). Evaluating the habitat integrity index as a potential surrogate for monitoring the water quality of streams in the cerrado-caatinga ecotone in northern Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(9), 562. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7667-x>

Ward, J. v. (1989). The Four-Dimensional Nature of Lotic Ecosystems. *Journal of the North American Benthological Society*, 8(1), 2–8. <https://doi.org/10.2307/1467397>

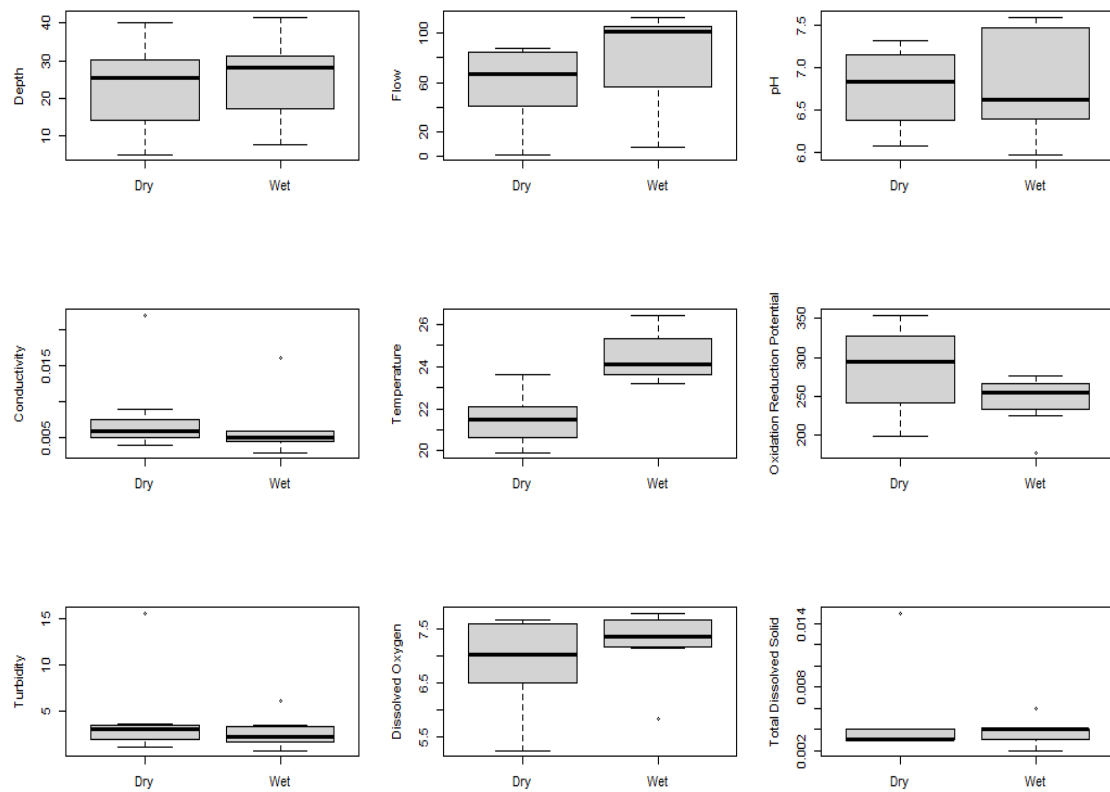
Ward, J. v. (1992). *Aquatic Insect Ecology: Biology and Habitat*. New York: Wiley.

Wetzel, R. G., & Likens, G. E. (2000). *Limnological Analyses* (3 ed.). New York: Springer Verlag.



### Material suplementar

**Fig S1** Fatores ambientais, incluindo profundidade, vazã, potencial de hidrogênio (pH), condutividade, temperatura da água, potencial de redução de oxidação, turbidez da água, oxigênio dissolvido e sólidos dissolvidos totais para estações secas (*dry*) e chuvosas (*wet*).



**Table S1** Coordenadas dos locais de amostragem (i.e., PG1 a PG4, EX5, ZA6 e ZA7) e seus valores de integridade de habitat (i.e., HII), qualidade da água (i.e., BMWP') e diversidade de Shannon (H').

	<b>PG1</b>	<b>PG2</b>	<b>PG3</b>	<b>PG4</b>	<b>EX5</b>	<b>ZA6</b>	<b>ZA7</b>
Coordenadas	21°38'29.0" S, 47°37'51.5" W	21°38'35.9" S, 47°37'51.7" W	21°38'47.0" S, 47°38'00.3" W	21°38'47.6" S, 47°38'07.5" W	21°38'57.9" S, 47°38'23.6" W	21°39'12.2" S, 47°38'34.8" W	21°39'25.3" S, 47°38'35.4" W
HII	0.673	0.769	0.692	0.755	0.326	0.674	0.657
BMWP' <i>score</i>	36	60	63	87	36	58	66
Classe BMWP'	Ruim	Satisfatória	Satisfatória	Excelente	Ruim	Satisfatória	Boa
H'	1.8306	1.7015	1.8976	2.3437	1.5534	2.1415	2.2004

**Table S2.** Número total de macroinvertebrados bentônicos amostrados ao longo do córrego Paulicéia, município de Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, Brasil. Dos sete locais de amostragem, quatro estavam dentro do GCPG (PG1 a PG4), um no exutório do córrego Paulicéia (EX5), enquanto os outros dois estavam na zona de amortecimento da GCPG (ZA6 e ZA7; Figura 1).

<b>Taxon</b>	<b>PG1</b>	<b>PG2</b>	<b>PG3</b>	<b>PG4</b>	<b>EX5</b>	<b>ZA6</b>	<b>ZA7</b>
<b>Annelida</b>							
Hirudinea	2	5			1		
Oligochaeta		1					
<b>Coleoptera</b>							
Dytiscidae	2		1	1			1
Elmidae		1	2	10	4	19	11
Gyrinidae		2					
Noteridae					2		
<b>Diptera</b>							
Ceratopogonidae	14	37	26	20	13	12	15
Chironomidae	38	89	54	32	125	35	38
Limoniidae	17			5	44	13	4
Simuliidae	2	14	1				
Tabanidae					1		
Tipulidae	2						14
<b>Ephemeroptera</b>							
Baetidae			3	1			
<b>Hemiptera</b>							
Belostomatidae			1				2
Naucoridae					13		
<b>Lepidoptera</b>							
Crambidae		39	21	25		55	44
<b>Megaloptera</b>							
Corydalidae				1			
<b>Nematomorpha</b>	1		3				
<b>Odonata</b>							
Aeshnidae			1				
Calopterygidae				1			

Coenagrionidae	5		6		8	4	
Corduliidae		3			1		
Dicteriadidae			2			1	
Gomphidae	3	6	15	6	11	12	7
Libellulidae	8			2	11	2	4
Protoneuridae					1		
<b>Plecoptera</b>							
Gripopterygidae		1				1	
Perlidae			3	1		2	3
<b>Trichoptera</b>							
Calamoceratidae				11		9	4
Hydropsychidae	7	9	4	8	8	13	4
Leptoceridae			2	1			2
Odontoceridae				3			
Sericosmatidae				1		3	1
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>209</b>	<b>140</b>	<b>137</b>	<b>234</b>	<b>185</b>	<b>159</b>

**Table S3** Variáveis limnológicas (ou seja, profundidade, vazão, pH, condutividade, temperatura da água, potencial de oxidação-redução, turbidez, oxigênio dissolvido e sólidos dissolvidos totais) medidas no córrego Paulicéia, município de Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, Brasil. As variáveis foram coletadas durante a estação seca em sete locais de amostragem (ou seja, PG1 a PG4, EX5, ZA6 e ZA7).

	<b>PG1</b>	<b>PG2</b>	<b>PG3</b>	<b>PG4</b>	<b>EX5</b>	<b>ZA6</b>	<b>ZA7</b>
Profundidade (cm)	5.2	15.5	30.5	25.6	13.25	30.1	40.0
Largura (cm)	49.00	83.25	194.75	174.25	250.00	158.25	149.50
pH	6.08	6.24	6.83	7.09	6.53	7.2	7.31
Condutividade	0.022	0.009	0.006	0.005	0.006	0.004	0.005
Temperatura da água (°C)	19.92	22.23	20.45	21.93	23.62	21.48	20.75
Potencial Oxidação-redução (mV)	199	236	247	350	354	306	294
Turbidez (NTU)	15.6	3.1	3.6	3.4	1.1	1.8	2.1
Oxigênio dissolvido (mg/L)	5.24	6.47	7.03	7.58	6.54	7.67	7.62
Total de sólidos dissolvidos (g/L)	0.015	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003
Vazão (L/s)	1.86	35.72	66.66	87.29	46.73	86.56	82.81

**Table S4** Carregamentos da Análise de Componentes Principais (PCA). Os valores em negrito indicam variáveis cuja contribuição está acima do valor de corte de 0,30 e/ou -0,30, este último indicando uma correlação negativa entre as variáveis. NTU: turbidez da água; TDS: sólidos totais dissolvidos; HII: índice de integridade do habitat; OD: oxigênio dissolvido; ORP: potencial de redução de oxidação.

<b>Variáveis abióticas</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>
<i>NTU</i>	<b>0.52792248</b>	<b>-0.30523065</b>
<i>TDS</i>	<b>0.46545217</b>	-0.18296538
<i>Condutividade</i>	<b>0.43918055</b>	-0.03751428
<i>Cobertura de dossel</i>	0.03319254	<b>-0.52855948</b>
<i>Temperatura da água</i>	-0.01777005	0.07688541
<i>OD</i>	-0.08220234	-0.07473898
<i>ORP</i>	-0.10268859	0.08636012
<i>Largura</i>	-0.21151287	0.2755536
<i>Profundidade</i>	-0.25883497	<b>-0.44705528</b>
<i>pH</i>	-0.29279154	<b>-0.45148957</b>
<i>Vazão</i>	<b>-0.30918079</b>	<b>-0.30657639</b>

---

## CAPÍTULO 3



### **Flora da gleba Cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo): uma revisão sistemática**

---

## Introdução

O Cerrado compreende um gradiente de fitofisionomias, que vão do campo limpo, com predomínio de vegetação herbácea, ao cerradão, caracterizado pelo predomínio de vegetação arbórea (COUTINHO, 1978). Entre as extremidades delimitadas por essas duas fitofisionomias, existem ecótonos que compreendem o campo sujo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu* (COUTINHO, 1978; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002).

As atividades antropogênicas têm levado a uma rápida fragmentação dos ambientes naturais e este processo interfere nos padrões das comunidades, por diminuir as condições ideais de sobrevivência das espécies (BIERREGAARD & DALE, 1996 apud SANTOS et al., 2007, p. 2). Diante da acelerada perda da biodiversidade do Cerrado como um todo, considerado um *hotspot* de biodiversidade (MYERS et al., 2000), é de suma importância gerar conhecimentos que possibilitem a tomada de decisões acerca de áreas prioritárias para conservação do Domínio, asseguradas todas as suas fitofisionomias. Nesses locais (i.e., nos *hotspots*) há uma grande quantidade de espécies endêmicas em risco eminente de extinção, principalmente devido à perda da cobertura original induzida por atividades antropogênicas (BROOKS et al., 2002; STRASSBURG et al., 2017).

Apenas no estado de São Paulo, houve uma perda de quase 90 % de sua cobertura original de vegetação de Cerrado entre as décadas de 1960 e 2000 (KRONKA et al., 2005). Na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante (área componente do Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP), encontramos desde fitofisionomias mais fechadas de Cerrado (i.e., cerradão e cerrado *stricto sensu*), a até, em seu interior, manchas de fitofisionomias abertas, representadas pelo campo úmido e campo cerrado (PIVELLO & VARANDA, 2005), ainda que estas estejam passando por processos de adensamento vegetacional de lenhosas (observação pessoal, a partir dos resultados do Capítulo 1).

Apesar de contribuírem com a maior riqueza botânica do Cerrado, com proporção estimada de 5,6:1, ou seja, de apenas uma espécie arbórea para cada quase 6 espécies não arbóreas, diante das mais de 12.000 espécies vegetais catalogadas para todo o Cerrado (MENDONÇA et al., 2008), as espécies herbáceo-subarbustivas são raramente levadas em consideração nos levantamentos florísticos (DURIGAN et al., 2018; ROSSATTO et al., 2008).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo atualizar e contribuir com o conhecimento acerca da composição florística do Cerrado Pé-de-Gigante, este importante

remanescente de Cerrado paulista.

## **Material e Métodos**

Foi realizada uma revisão sistemática acerca da flora da gleba Cerrado Pé-de-Gigante (GCPG), uma área majoritariamente de Cerrado, com cerca de 1212,92 ha, componente do Parque Estadual do Vassununga (PEV), no município de Santa Rita do Passa Quatro-SP (PIRES NETO et al., 2005). A GCPG se encontra entre altitudes de 600 a 780 m, com clima do tipo Cwa, segundo Köppen (CLIMATE-DATA, 2020).

A partir de dados disponibilizados e coletados até 2021, a revisão foi elaborada em etapas, detalhadas em cada subtópico a seguir:

### *Novos registros de ocorrência levantados em campo*

Esta etapa foi realizada a partir da coleta de dados em campo detalhada no Capítulo 1 desta dissertação, o qual teve enfoque na comunidade herbáceo-subarbusiva e na investigação das alterações destas ao longo do tempo. Para a revisão sistemática, consideramos todos os novos registros de ocorrência de espécies que amostramos nas 324 parcelas, em antigas fitofisionomias de campo cerrado e cerrado *stricto sensu*, conforme metodologia realizada por Pivello e colaboradores (1999b).

### *Busca na literatura*

Realizada na base de dados do *Web of Science* (WoS), na qual os termos de busca combinados com os operadores *booleanos* utilizados foram: TÓPICO: (Pé-de-Gigante OR Vassununga\*) AND TÓPICO: (Cerrado OR Savanna OR Savannah), com resultados para todos os anos disponíveis na base (1945 a 2021). O campo “tópico” foi selecionado por realizar a busca dos termos tanto no título, quanto no resumo e nas palavras-chave. Foi realizada também uma busca avançada por “Assunto” no banco de dados do *Portal de Periódicos CAPES* (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), com os mesmos termos de busca utilizados acima. A busca incluiu todos os anos da base (de 1972 a 2020), em qualquer parte do texto, assinalando também a opção de “expandir resultados”.

Também foram incluídas as espécies vegetais com relato de ocorrência na GCPG, conforme dados do Plano de Manejo do Parque Estadual do Vassununga (RESOLUÇÃO SIMA 04, 2020). As espécies deste documento foram listadas por Franco *et al.* (2008) tanto



em consulta à literatura e às coleções de herbário, em especial o Herbário D. Bento Pickel (SPSF, do Instituto Florestal), quanto por Avaliação Ecológica Rápida, com amostragem realizada em todas as glebas do Parque, sendo levantada em sete segmentos da GCPG (FRANCO et al., 2008)

Por fim, também foi incluída a lista de espécies obtida em um capítulo de livro (BATALHA & MANTOVANI, 2005), por esta ser – segundo os autores – uma versão corrigida, na época, da lista de espécies que os mesmos autores levantaram em Batalha, 1997 e em Batalha & Mantovani, 2001.

#### *Acesso a dados de herbários virtuais*

Esta etapa foi feita a partir do acesso ao banco de dados do *SpeciesLink* (<https://specieslink.net/search/>>), o qual disponibiliza as exsicatas e rótulos de plantas coletadas e depositadas, primeiramente, em herbários físicos e, posteriormente, digitalizadas. No formulário de busca (**Figura 1**), utilizamos as seguintes definições de filtro: reino= “Plantae”; município= “Santa Rita do Passa Quatro”; de modo que fosse possível observar as anotações contidas em cada exsicata, com inclusão individual das que fossem, de fato, coletadas na área de estudo (GCPG).

busca livre

**identificação**

reino ×    filo ×    classe ×    ordem ×

Plantae

familia ×    nome científico *i* ×

fonética

determinador ×

**coleta**

coletor ×    número ×    ano *i* ×

país ×    estado *i* ×    município ×

localidade *i* ×

Santa Rita do Passa Quatro

notas *i* ×

**coleção** *i*

tipo    rede

acrônimo × ▶

núm. catálogo ×    cód. barras ×

**microbial** *i*

histórico de depósito ×

risco biológico ×

propriedades ×

hospedeiro ou substrato ×

**Figura 1.** Formulário de busca da base de dados SpeciesLink. Disponível em: <<https://specieslink.net/search/>>.

#### *Filtragem dos artigos obtidos nas bases de dados*

Foram selecionados os trabalhos que abordavam a flora (e.g. levantamentos florísticos, descrição de novas espécies, revisões taxonômicas, experimentos com coleta em campo, etc.). A partir das informações encontradas no resumo, na metodologia e/ou na descrição do município dos exemplares analisados, selecionamos todos os artigos que compreendessem de fato a nossa área de estudo.

#### *Extração dos dados*

As espécies vegetais encontradas nos resultados das buscas realizadas foram compiladas em uma planilha. A classificação taxonômica seguiu o Sistema de Classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016), com checagem e correção dos nomes científicos eventualmente desatualizados, considerando apenas o nome aceito atualmente para cada espécie, por meio da base de dados do REFLORA (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022) e/ou pelo catálogo do *The Plant List* (THE PLANT LIST, 2013).

## **Resultados e discussão**

Dos dados levantados em campo, amostramos 768 indivíduos, representando 107 espécies, das quais 13 constaram como registros de nova ocorrência na GCPG (Apêndice A7).

A partir da busca na literatura, foram encontrados 143 resultados, distribuídos entre 1999 a 2020, no Periódicos CAPES e 11 resultados, distribuídos entre 1999 e 2017, no *Web of Science*, totalizando 154 artigos (n= 154).

Após exclusão dos artigos duplicados (n= 23), observamos que parte dos trabalhos encontrados com a *string* de busca apresentada tratou de artigos não restritos à flora (n= 117), ficando esse assunto concentrado em trabalhos de levantamentos florísticos ou de interação fauna-flora. Ao final da seleção, restaram 18 trabalhos dos quais foram extraídas as informações de todas as espécies vegetais mencionadas (Tabela 1).

No *SpeciesLink*, foram encontrados 1000 registros de exsicatas, muitas das quais referentes à duplicatas e coletas repetidas de uma mesma espécie, além das quais 5 não correspondiam à área de estudo e 6 não estavam identificadas abaixo do nível de família, não sendo aqui consideradas.

**Tabela 1.** Relação de trabalhos analisados, em sequência cronológica.

---

**1999 a 2009**

**A=** Pivello *et al.*, 1999; **B=** Batalha & Mantovani, 2000; **C=** Batalha & Mantovani, 2001; **D=** Weiser & Godoy, 2001; **E=** Ruggiero *et al.*, 2002; **F=** Fidelis & Godoy, 2003; **G=** Colli *et al.*, 2004; **H=** Batalha & Mantovani, 2005; **I=** Varanda & Pais, 2006; **J=** Urso-Guimarães & Scareli-Santos, 2006; **K=** Varanda *et al.*, 2008

---

**2010 a 2020**

**L=** Latansio-Aidar *et al.*, 2010; **M=** Andena *et al.*, 2012; **N=** Latansio-Aidar *et al.*, 2014; **O=** Miatto *et al.*, 2016; **P=** Abe *et al.*, 2018; **Q=** Resolução SIMA 04, 2020

---

**2021**

**R=** Novos registros, a partir de dados obtidos em campo, em nosso levantamento.

---

*Registros incertos*

Optamos por remover a espécie *Eugenia anomala* D.Legrand (Myrtaceae) da lista, registrada por Andena *et al.*, 2012 por sua variedade *Eugenia myrcianthes* var. *nana* D.Legrand, (atualmente seu sinônimo). A espécie não foi incluída na lista em decorrência do

caráter duvidoso desta identificação, por não haver registro de coleta por outros pesquisadores e pelo grupo que a registrou não ser especialista em botânica.

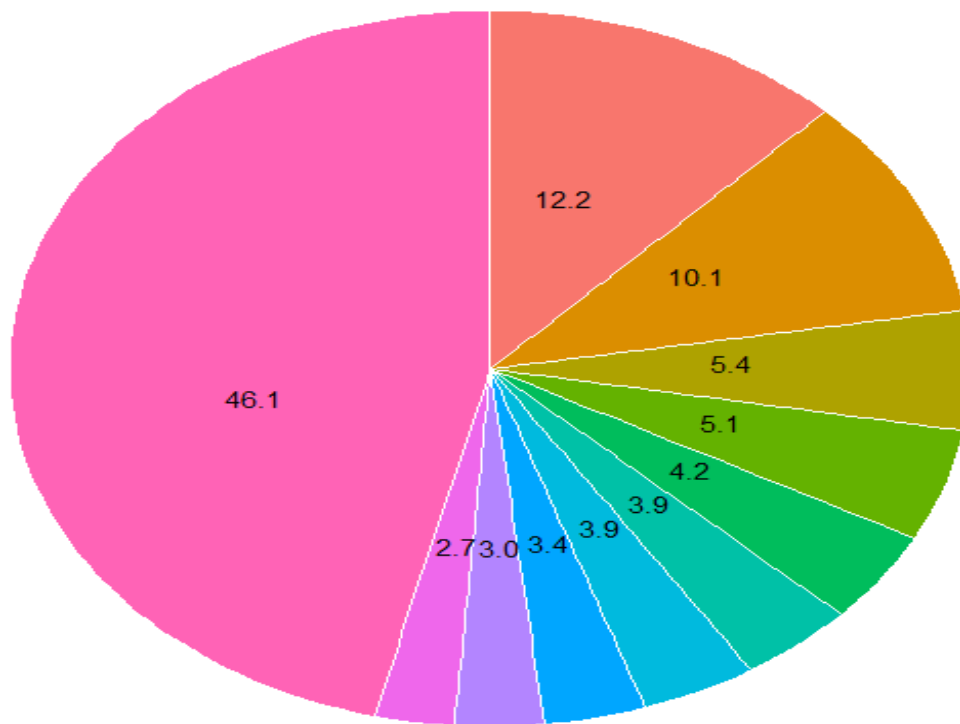
*Adiantum fructuosum* Poepp. ex Spreng. (Pteridaceae), registrada por Batalha & Mantovani, 2000, 2001, 2005, também não foi considerada nesta lista final, por se tratar de um grupo confuso (LELLINGER, 1991) e por esta espécie provavelmente não ocorrer na área de estudo (PRADO & HIRAI, 2011, 2020), além de que o trabalho que contou com especialistas deste grupo (COLLI et al., 2004) não apresentou registro desta espécie para GCPG em seu levantamento.

*Begonia semperflorens* Link & Otto (Begoniaceae) tem distribuição mais restrita e é morfologicamente semelhante a *B. cucullata* Willd. (JACQUES, 2002), como só houve um registro para a espécie, ela foi tratada como sendo esta última, que apresenta outros registros para a GCPG.

*Ditassa nitida* Decne. (Apocynaceae) é uma espécie de Mata Atlântica, que tem registro de ocorrência para o Rio de Janeiro e Espírito Santo, apenas. Foi relatada ocorrendo na GCPG por Batalha & Mantovani (2000), mas os mesmos autores não a listaram na atualização que fizeram em 2005, motivo pela qual a espécie foi removida também de nossa listagem final. Com *Syagrus petraea* (Mart.) Becc. (Arecaceae) ocorreu a mesma situação, visto que esta espécie não ocorre no Brasil e sim na Bolívia, sendo tratada como sinônimo de *S. loefgrenii* Glassman (NOBLICK, 2017), por sua distribuição e por ter sido listada por Batalha & Mantovani apenas em 2000, mas não em 2005, também foi removida da nossa lista final.

Após todas as etapas descritas anteriormente, foram obtidas 2172 menções a espécies vegetais na GCPG; após exclusão das identificadas apenas a nível de gênero (n= 31), da correção da identificação das espécies para os nomes aceitos atualmente e da concatenação das espécies repetidas, foram listadas um total de 670 espécies com registro de ocorrência na GCPG, distribuídas entre briófitas, samambaias, licófitas e angiospermas (Apêndice A1 –).

As famílias com maior riqueza foram, respectivamente: Fabaceae (n= 82), Asteraceae (n= 68), Poaceae (n= 36), Rubiaceae (n= 34), Myrtaceae (n= 28), Apocynaceae (n= 26), Bignoniaceae (n= 26), Malpighiaceae (n= 23), Malvaceae (n= 20) e Euphorbiaceae (n= 18). Juntas, essas 10 famílias correspondem a uma representatividade de mais de 50% do total de espécies da GCPG (**Figura 2**).



**Figura 2.** As 10 famílias com maior riqueza de espécies, na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante. Valores em porcentagem.

Com exceção das famílias Poaceae e Apocynaceae, as outras oito famílias mais ricas observadas na GCPG são as mesmas observadas no Parque Estadual de Porto Ferreira, unidade de conservação na mesma região do PEV, composta principalmente por Mata Atlântica (SABINO et al., 2021), sendo que nas famílias Fabaceae, Asteraceae e Malpighiaceae, a riqueza de espécies encontradas na GPCG foi maior, o que enfatiza a importância e contribuição desta área também para a manutenção da diversidade gama (FURLEY, 1999).

### Considerações finais

Este trabalho objetivou atualizar a lista de espécies da flora da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, de modo a contribuir com o conhecimento florístico desta área.

Com o registro de ocorrência de 670 espécies vegetais, o Cerrado Pé-de-Gigante se mostra um componente rico e relevante para o Cerrado paulista como um todo, hoje

fragmentado e pouco protegido. Com nossos resultados, esperamos que estes possam fundamentar e balizar ações de manejo, restauro e de políticas públicas de conservação da flora em ambientes de Cerrado no estado.

## Referências

ABE, N.; MIATTO, R. C.; BATALHA, M. A. Relationships among functional traits define primary strategies in woody species of the Brazilian “cerrado”. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 41, n. 2, p. 351–360, 2018.

ANDENA, S. R.; SANTOS, E. F.; NOLL, F. B. Taxonomic diversity, niche width and similarity in the use of plant resources by bees (Hymenoptera: Anthophila) in a cerrado area. **Journal of Natural History**, v. 46, n. 27–28, p. 1663–1687, 2012.

BATALHA, M. A. **Análise da vegetação da ARIE cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP)**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 1997.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista brasileira de biologia**, v. 60, n. 1, p. 129–145, 2000.

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**, v. 15, n. 3, p. 289–304, 2001.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Alguns Aspectos das Comunidades Vegetais da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (Eds.). **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005. p. 71–96.

BROOKS, T. M. et al. Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity doi:10.1046/j.1523-1739.2002.00530.x. **Conservation Biology**, v. 16, n. 4, p. 909–923, 2002.

CLIMATE-DATA. **Clima Santa Rita do Passa Quatro**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/santa-rita-do-passa-quatro-26584/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLLI, Á. M. T. et al. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-de-Gigante. **Revista do Instituto Florestal**, n. 1, p. 121–127, 2004.

COUTINHO, L. M. O Conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 17–23, 1978.

DURIGAN, G. et al. **Plantas pequenas do Cerrado: biodiversidade negligenciada**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2018.

FIDELIS, A. T.; DE GODOY, S. A. P. Estrutura de um Cerrado strico sensu na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 531–539, 2003.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Flora e Funga do Brasil. (Reflora). Jardim Botânico do Rio de Janeiro**.

FRANCO, G. A. D. C. et al. Caracterização dos fatores bióticos: Vegetação. In: **Plano de Manejo do Parque Estadual do Vassununga**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; IF, 2008. p. 328.

FURLEY, P. A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography**, v. 8, n. 3–

4, p. 223–241, 1999.

JACQUES, E. L. **Estudos taxonômicos das espécies brasileiras do gênero *Begonia* L. (Begoniaceae) com placenta partida.** [s.l.] Universidade de São Paulo, 2002.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Natuaração do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2005.

LATANSIO-AIDAR, S. R. et al. Phytosociology of a dense Cerrado on the footprint of a carbon flux tower, Pé-de-Gigante, Vassununga State Park, SP. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 195–207, 2010.

LATANSIO-AIDAR, S. R. et al. Seasonal Changes in Photosynthetic Nitrogen of Tree Species Differing in Leaf Phenology in a South-eastern Brazilian Savanna. In: SUTTON, M. A. et al. (Eds.). . **Nitrogen Deposition, Critical Loads and Biodiversity.** 1. ed. Dordrech: Springer, 2014. p. 183–190.

LELLINGER, D. B. Common and Confusing Bipinnate-Dimidiolate Adiantums of Tropical America. **American Fern Journal**, v. 81, n. 3, p. 99, 1991.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora Vascular do Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: ALMEIDA, S. M.; SANO, S. P. (Eds.). . **Cerrado: Ecologia e Flora.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 422–442.

MIATTO, R. C.; WRIGHT, I. J.; BATALHA, M. A. Relationships between soil nutrient status and nutrient-related leaf traits in Brazilian cerrado and seasonal forest communities. **Plant and Soil**, v. 404, n. 1–2, p. 13–33, 2016.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853–858, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. In: **The Cerrados of Brazil - Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna.** [s.l: s.n.]. p. 91–120.

PIRES NETO, A. G. et al. Caracterização Física do Cerrado Pé-de-Gigante e Uso das Terras na Região. In: PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (Eds.). . **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação.** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005.

PIVELLO, V. R.; SHIDA, C. N.; MEIRELLES, S. T. Alien grasses in Brazilian savannas: A threat to the biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 9, p. 1281–1294, 1999b.

PIVELLO, V. R.; VARANDA, E. M. (EDS). **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação.** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005.

PRADO, J.; HIRAI, R. Y. Checklist das licófitas e samambaias do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. suppl 1, p. 161–190, 2011.

PRADO, J.; HIRAI, R. Y. Adiantum (Pteridaceae) in Brazil: Key to the species and illustrations. **Biota Neotropica**, v. 20, n. 4, p. 1–19, 2020.

RESOLUÇÃO SIMA 04, DE 27-01-2020. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga.**

ROSSATTO, D. R.; TONIATO, M. T. Z.; DURIGAN, G. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 409–424, 2008.

RUGGIERO, P. G. C. et al. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 160, n. 1, p. 1–16, 2002.

SANTOS, R. M. et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais. **Brasil. R. Árvore**, v. 31, n. 1, p. 135–144, 2007.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology and Evolution**, v. 1, n. 4, 2017.

THE PLANT LIST. **The Plant List. Version 1.1. Published on the Internet.**

URSO-GUIMARÃES, M. V.; SCARELI-SANTOS, C. Galls and gall makers in plants from the Pé-de-Gigante Cerrado Reserve, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 1 B, p. 357–369, 2006.

VARANDA, E. M.; COSTA, A. A.; BAROSELA, J. R. Leaf development in *Xylopia aromatica* (Lam) Mart. (Annonaceae): Implications for palatability to *Stenoma scitiorella* Walker 1864 (Lepidoptera: Elachistidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 831–836, 2008.

VARANDA, E. M.; PAIS, M. P. Insect folivory in *Didymopanax vinosum* (Apiaceae) in a vegetation mosaic of Brazilian cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2 B, p. 671–680, 2006.

WEISER, V. L.; GODOY, S. A. P. Floristic composition in a hectare of cerrado stricto sensu hectare in the ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 201–212, 2001.



## APÊNDICE

### A1 – Lista da flora da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Referência	Origem
<b>ACANTHACEAE</b>		
<i>Hygrophila costata</i> Nees & T. Nees	B; C; H; SL	Nativa
<i>Justicia goianiensis</i> Profice	C; H; SL	Nativa
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	B; C; H	Nativa
<b>ALISMATACEAE</b>		
<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.	SL	Nativa
<b>ALSTROEMERIACEAE</b>		
<i>Alstroemeria gardneri</i> Baker	B; C; D; H; SL	Nativa
<b>AMARANTHACEAE</b>		
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	B; C; D; H; M; SL	Nativa
<i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Seub.	B; D; M; SL	Nativa
<i>Froelichia procera</i> (Seub.) Pedersen	C; H	Nativa
<i>Gomphrena virgata</i> Mart.	B; C; D; H; SL	Nativa
<i>Pfaffia jubata</i> Mart.	B; C; H	Nativa
<i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L.f.) Mart.	R	Nativa
<b>ANACARDIACEAE</b>		
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	B; C; D; F; H; J; M; Q; SL	Nativa
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Q	Nativa
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	C; H; E	Nativa
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	B; C; D; E; F; H; J; L; Q; SL	Nativa
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Q	Nativa
<b>ANEMIACEAE</b>		
<i>Anemia ferruginea</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth	B; C; H	Nativa
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	C; G; H	Nativa
<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	G	Nativa
<b>ANNONACEAE</b>		
<i>Annona coriacea</i> Mart.	B; C; E; F; H; L; O; Q; SL	Nativa
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	B; C; D; E; H; L; O; Q; SL	Nativa
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	B; C; D; F; H; J; Q; SL	Nativa
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Q	Nativa
<i>Annona tomentosa</i> R.E.Fr.	Q	Nativa
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Q; F; D; J; P; O; M; L; B; C; H; SL	Nativa
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	C; H; E	Nativa
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Q; L; F; D; P; O; N; K; M; E; B; C; H	Nativa
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	Q	Nativa
<b>APIACEAE</b>		
<i>Eryngium junceum</i> Cham. & Schltdl.	B; C; H	Nativa

APOCYNACEAE

<i>Asclepias curassavica</i> L.	SL	Nativa
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	C; H; E	Nativa
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	E; C; H	Nativa
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	L	Nativa
<i>Aspidosperma quirandy</i> Hassl.	Q	Nativa
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	C; H	Nativa
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	Q; L; F; D; O; C; H; E; SL	Nativa
<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	SL	Nativa
<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D.Stevens	D; B; C; H	Nativa
<i>Ditassa obcordata</i> Mart.	C; H; SL	Nativa
<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	M; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Forsteronia velloziana</i> (A.DC.) Woodson	C; H	Nativa
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	D; F; B; C; H; SL	Nativa
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	B; C; H; Q; SL	Nativa
<i>Mandevilla clandestina</i> J.F.Morales	SL	Nativa
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	B; C; H; SL	Nativa
<i>Mesechites mansoanus</i> (A.DC.) Woodson	C; H; SL	Nativa
<i>Minaria acerosa</i> (Mart.) T.U.P.Konno & Rapini	B; C; H; SL	Nativa
<i>Morilloa carassensis</i> (Malme) Fontella, Goes & S.A.Cáceres	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Morilloa lutea</i> (E.Fourn.) Fontella, Goes & S.A.Cáceres	SL	Nativa
<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	D; B; M; C; H; SL	Nativa
<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	C; H; SL	Nativa
<i>Prestonia tomentosa</i> R.Br.	C; H; SL	Nativa
<i>Rhodocalyx rotundifolius</i> Müll.Arg.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Temnadenia violacea</i> (Vell.) Miers	D; B; C; H; M; SL	Nativa

ARACEAE

<i>Thaumatococcus brasiliense</i> (Engl.) Sakur., Calazans & Mayo	SL	Nativa
<i>Thaumatococcus undulatum</i> (Engl.) Sakur., Calazans & Mayo	C; H	Nativa

ARALIACEAE

<i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. & Schltdl.) Marchal	B; C; D; E; F; H; I; L; M; O; P; Q; SL	Nativa
---	--	--------

ARECACEAE

<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	Q	Nativa
<i>Attalea exigua</i> Drude	Q; D; B; C; H	Nativa
<i>Butia paraguayensis</i> (Barb.Rodr.) Bailey	B; C; H; novembro/1995	Nativa
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.	Q	Nativa
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	B; Q; C; H	Nativa
<i>Syagrus loefgrenii</i> Glassman	D; C; H; agosto/1985	Nativa
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	B; C; H	Nativa

ARISTOLOCHIACEAE

<i>Aristolochia gibertii</i> Hook.	B; C; H; SL	Nativa
ASTERACEAE		
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	B; C; H	Nativa
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	B; C; H	Nativa
<i>Aldama arenaria</i> (Baker) E.E.Schill. & Panero	D; M; SL	Nativa
<i>Aldama discolor</i> (Baker) E.E.Schill. & Panero	B; C; H	Nativa
<i>Aspilia reflexa</i> (Sch.Bip. ex Baker) Baker	B; C; H	Nativa
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	B; C; H	Nativa
<i>Baccharis humilis</i> Sch.Bip. ex Baker	B; C; H	Nativa
<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.	B; C; H	Nativa
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker	C; H	Nativa
<i>Bidens gardneri</i> Baker	B; C; H; SL	Nativa
<i>Campuloclinium chlorolepis</i> (Baker) R.M.King & H.Rob.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	B; C; H	Nativa
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	SL	Nativa
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	M; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Chromolaena barbacensis</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	M; SL	Nativa
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	C; H; SL	Nativa
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King & H.Rob.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	SL	Nativa
<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	B; C; D; F; H; M; SL	Nativa
<i>Chrysolaena cognata</i> (Less.) Dematt.	SL	Nativa
<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.	B; C; H	Nativa
<i>Clibadium armanii</i> (Balb.) Sch.Bip. ex O.E.Schulz	C; H; SL	Nativa
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	B; C; H; SL	Nativa
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	C; H	Nativa
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	B; C; H; SL	Nativa
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Echinocoryne stricta</i> (Gardner) H.Rob.	SL	Nativa
<i>Elephantopus biflorus</i> (Less.) Sch.Bip.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	B; C; H; SL	Nativa
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	B; C; H; SL	Exótica
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	C; H; SL	Nativa
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	B; C; E; H; SL	Nativa
<i>Eremanthus mattogrossensis</i> Kuntze	SL	Nativa
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	SL	Nativa
<i>Hoehnephytum trixoides</i> (Gardner) Cabrera	M	Nativa
<i>Lepidaploa argyrotricha</i> (Sch.Bip. ex Baker) H.Rob.	SL	Nativa
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Lessingianthus cephalotes</i> (DC.) H.Rob.	B; C; H	Nativa
<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	C; H; SL	Nativa

<i>Lessingianthus obtusatus</i> (Less.) H.Rob.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Lessingianthus onopordioides</i> (Baker) H.Rob.	B; C; D; H; M; SL	Nativa
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	M; B; C; H	Nativa
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	SL	Nativa
<i>Mikania oblongifolia</i> DC.	D; M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Moquiniastrum barrosoae</i> (Cabrera) G. Sancho	B; C; H; F; D; SL	Nativa
<i>Moquiniastrum pulchrum</i> (Cabrera) G.Sancho	F; D; J; Q; M; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	B; C; H; SL	Nativa
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	M; Q; L; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Porophyllum angustissimum</i> Gardner	B; C; H; SL	Nativa
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	SL	Nativa
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze	SL	Nativa
<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	B; C; H	Nativa
<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	C; H	Nativa
<i>Raulinoreitzia crenulata</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	SL	Nativa
<i>Stenocephalum apiculatum</i> (Mart. ex DC.) Sch.Bip.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	B; C; H; SL	Exótica
<i>Trichogonia salviifolia</i> Gardner	B; C; H; D; SL	Nativa
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H.Rob.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Vernonanthura membranacea</i> (Gardner) H.Rob.	M; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Vernonanthura petiolaris</i> (DC.) H.Rob.	C; H	Nativa
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	B; C; H	Nativa
<i>Vernonanthura rubriramea</i> (Mart. ex DC.) Leuille & P.N.Souares	SL	Nativa
<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H.Rob.	SL	Nativa
<i>Vernonia lappoides</i> Baker	B; C; H	Nativa
<i>Tridax procumbens</i> L.	R	Exótica
<i>Trichogonia attenuata</i> G.M.Barroso	R	Nativa
<b>BEGONIACEAE</b>		
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	C; H	Nativa
<b>BIGNONIACEAE</b>		
<i>Adenocalymma peregrinum</i> (Miers) L.G.Lohmann	M; D; B; C; H; Q; SL	Nativa
<i>Amphilophium elongatum</i> (Vahl) L.G.Lohmann	J; D; M; SL	Nativa
<i>Amphilophium mansoanum</i> (DC.) L.G.Lohmann	B; C; H; SL	Nativa
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	B; C; H; SL	Nativa
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	B; C; H;	Nativa
<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.	Q	Nativa
<i>Cuspidaria pulchella</i> (Cham.) K.Schum.	C; H; B; SL	Nativa
<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L.G.Lohmann	C; H; SL	Nativa
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Q; L; C; H	Nativa

<i>Fridericia craterophora</i> (DC.) L.G.Lohmann	B; C; H; M; SL	Nativa
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann	B; C; H; SL	Nativa
<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann	B; C; H; M; Q; SL	Nativa
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	C; H; SL	Nativa
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Q	Nativa
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	M; Q; L; F; O; D; J; E; B; C; H	Nativa
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	C; H; E	Nativa
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	M; Q; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	SL	Nativa
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	M; B; C; H; Q; D	Nativa
<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso	M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith	SL	Nativa
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	M; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers	C; H; SL	Nativa
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Q; L; E; B; C; H	Nativa
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Q; E; C; H	Nativa
<b>BIXACEAE</b>		
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	B; C; H	Nativa
<b>BLECHNACEAE</b>		
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	C; H; G	Nativa
<b>BORAGINACEAE</b>		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	E; Q; C; H	Nativa
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	B; C; H; SL	Nativa
<b>BROMELIACEAE</b>		
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. & Schult.f.) Klotzsch	C; H	Nativa
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	B; C; H	Nativa
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	M; D; B; C; H	Nativa
<i>Bromelia balansae</i> Mez	B; C; H; SL	Nativa
<i>Dyckia tuberosa</i> (Vell.) Beer	B; C; H	Nativa
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	B; C; H	Nativa
<i>Tillandsia pohliana</i> Mez	D	Nativa
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	D	Nativa
<b>BURSERACEAE</b>		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	M; Q; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Protium ovatum</i> Engl.	SL	Nativa
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Q	Nativa
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	Q	Nativa
<b>CACTACEAE</b>		
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	B; C; H	Nativa
<b>CALOPHYLLACEAE</b>		

<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Q	Nativa
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	C; H	Nativa
<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi	Q	Nativa
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Q; O; B; C; H; E; SL	Nativa
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.	M; L; E; B; C; H; SL	Nativa
CAMPANULACEAE		
<i>Lobelia exaltata</i> Pohl	C; H; SL	Nativa
<i>Siphocampylus sulfureus</i> E.Wimm.	C; H; SL	Nativa
CAPRIFOLIACEAE		
<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	SL	Exótica
CARYOCARACEAE		
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	M; E; B; C; H; O; Q; P; J; D; L; F; SL	Nativa
CARYOPHYLLACEAE		
<i>Polycarpaea corymbosa</i> (L.) Lam.	B; C; H; SL	Exótica
CELASTRACEAE		
<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C. Sm.	B; C; H; M; Q; SL	Nativa
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	D; F; Q; L; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Tontelea micrantha</i> (Mart.) A.C. Sm.	B; C; D; H; Q; SL	Nativa
CHRYSOBALANACEAE		
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	B; C; H; SL	Exótica
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	B; C; D; E; F; H; J; P; M; O; Q; SL	Nativa
<i>Leptobalanus humilis</i> (Cham. & Schltld.) Sothers & Prance	B; C; D; E; H; L; M; O; Q; SL	Nativa
<i>Parinari obtusifolia</i> Hook.f.	SL	Nativa
COMBRETACEAE		
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	L	Nativa
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	C; E; H; Q	Nativa
COMMELINACEAE		
<i>Commelina erecta</i> L.	C; D; B; H; M; SL	Nativa
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	R	Nativa
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B.Clarke	C; H; SL	Nativa
<i>Dichorisandra pubescens</i> Mart. ex Schult. f.	SL	Nativa
CONNARACEAE		
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	C; D; E; F; H; M; O; Q; SL	Nativa
<i>Rourea induta</i> Planch.	Q; F; D; B; C; H; O; SL	Nativa
CONVOLVULACEAE		
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	R	Nativa
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	C; H	Nativa
<i>Ipomoea procurrens</i> Meisn.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Jacquemontia ferruginea</i> Choisy	SL	Nativa
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	B; C; H; SL	Nativa
COSTACEAE		

<i>Costus arabicus</i> L.	C; H	Nativa
CUCURBITACEAE		
<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	Q; D; B; C; H; SL	Nativa
CYATHEACEAE		
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Q; C; H; G	Nativa
CYPERACEAE		
<i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad.) Urb.	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Bulbostylis sphaerocephala</i> (Boeckeler) C.B.Clarke	B; C; H; SL	Nativa
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Cyperus rigens</i> C.Presl	C; H; SL	Nativa
<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	C; H; SL	Nativa
<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth	C; H; SL	Nativa
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	C; H; SL	Nativa
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	A; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Scleria comosa</i> (Nees) Steud.	A; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Scleria scabra</i> Willd.	SL	Nativa
DENNSTAEDTIACEAE		
<i>Pteridium esculentum</i> subsp. <i>arachnoideum</i> (Kaulf.)	C; H	Nativa
DICRANACEAE		
<i>Campylopus julicaulis</i> Broth.	SL	Nativa
<i>Campylopus trachyblepharon</i> (Müll.Hal.) Mitt.	SL	Nativa
DILLENACEAE		
<i>Curatella americana</i> L.	Q	Nativa
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	M; Q; B; C; H; SL	Nativa
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	D; B; C; H	Nativa
DIOSCOREACEAE		
<i>Dioscorea amaranthoides</i> C.Presl	C; H; SL	Nativa
EBENACEAE		
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	Q	Nativa
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	L	Nativa
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	B; C; D; E; F; H; L; O; Q	Nativa
ERICACEAE		
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	C; H; SL	Nativa
<i>Gaylussacia pseudogaultheria</i> Cham. & Schltdl.	SL	Nativa
ERYTHROXYLACEAE		
<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	B; C; H; Q	Nativa
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	B	Nativa
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	C; H	Nativa
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	M; Q; F; D; J; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Q; B; C; H	Nativa

## EUPHORBIACEAE

<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	Q; SL	Nativa
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	E; C; H	Nativa
<i>Croton didrichsenii</i> G.L.Webster	SL	Nativa
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	E; C; H; Q; SL	Nativa
<i>Croton fulvus</i> Martius in Spix & Martius	B; C; H	Nativa
<i>Croton glandulosus</i> L.	C; H	Nativa
<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	B; C; H; SL	Nativa
<i>Croton sclerocalyx</i> (Didr.) Müll.Arg.	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Croton urucurana</i> Baill.	C; H	Nativa
<i>Euphorbia comosa</i> Vell.	R	Nativa
<i>Manihot caerulescens</i> Pohl	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Manihot gracilis</i> Pohl	SL	Nativa
<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll.Arg.	B; C; H	Nativa
<i>Microstachys bidentata</i> (Mart. & Zucc.) F.Dietr.	C; H	Nativa
<i>Microstachys daphnoides</i> (Mart. & Zucc.) F.Dietr.	SL	Nativa
<i>Microstachys hispida</i> (Mart. & Zucc.) F.Dietr.	SL	Nativa
<i>Microstachys serrulata</i> (Mart.& Zucc.) F.Dietr.	B; C; H; M; SL	Nativa
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	D; B; C; F; H; Q; SL	Nativa
FABACEAE		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Griseb.) Altschul	C; E; H; Q; SL	Nativa
<i>Anadenanthera peregrina</i> (Benth.) Altschul	B; C; D; E; F; H; L; M; P; O; Q; SL	Nativa
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	B; C E; H; M	Nativa
<i>Andira cujabensis</i> Benth.	C; H; E	Nativa
<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	B; C; H; L; M; Q; SL;	Nativa
<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Q	Nativa
<i>Bauhinia forficata</i> Link	C; H; E	Nativa
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	Q; SL	Nativa
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Q; SL	Nativa
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	B; C; D; E; F; H; J; L; M; O; SL	Nativa
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	B; C; E; F; H; O; P; Q	Nativa
<i>Centrosema angustifolium</i> (Kunth) Benth.	SL	Nativa
<i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth.	B; C; H	Nativa
<i>Cerradicola decumbens</i> (Benth.) L.P.Queiroz	B; C; H	Nativa
<i>Cerradicola diversifolia</i> (Benth.) L.P.Queiroz	SL	Nativa
<i>Cerradicola grewiifolia</i> (Benth.) L.P.Queiroz	B; C; H	Nativa
<i>Cerradicola lamprophylla</i> (Harms) L.P.Queiroz	SL	Nativa
<i>Chamaecrista campestris</i> H.S.Irwin & Barneby	B; C; H; SL	Nativa
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S.Irwin & Barneby	B; C; H; SL	Nativa
<i>Chamaecrista debilis</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	F; B; C; H; M; D; SL	Nativa
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	M; D; B; C; H; SL	Nativa



<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	B; C; H; SL	Nativa
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	SL	Nativa
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	B; C; H	Nativa
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene	D; SL	Nativa
<i>Clitoria falcata</i> Lam.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Clitoria laurifolia</i> Poir.	B; C; H	Nativa
<i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth.	SL	Nativa
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Q; B; C; H; L; F; J; O; E; D; SL	Nativa
<i>Cratylia spectabilis</i> Tul.	SL	Nativa
<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl.	M; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Ctenodon marginatus</i> (Benth.) D.B.O.S.Cardoso, P.L.R.Moraes & H.C.Lima	B; C; H; SL	Nativa
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	C; H; E	Nativa
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Q; L; F; O; B; C; H; E; SL	Nativa
<i>Deguelia nitidula</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	C; H; SL	Nativa
<i>Desmodium pachyrhizum</i> Vogel	C; H	Nativa
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	M; Q; L; D; O; B; C; H; E; SL	Nativa
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Q; L; F; D; P; O; B; C; H; E; SL	Nativa
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G.Don	C; H	Nativa
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	C; H; E	Nativa
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	L	Nativa
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Q; L; F; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	SL	Nativa
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	C; H	Nativa
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	L; C; H; E	Nativa
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	Q; C; H; E	Nativa
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	C; H; E	Nativa
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Q; B; C; H; E; O; D; F; SL	Nativa
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Q	Nativa
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Q; C; H; E	Nativa
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Q; E; C; H	Nativa
<i>Macroptilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Mimosa gracilis</i> Benth.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Mimosa pigra</i> L.	M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	M; B; C; H;	Nativa
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	L; F; D; E; Q; B; C; H; SL	Nativa

<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	E; C; H	Nativa
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	O; L; Q; B; C; H; E	Nativa
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	D; SL	Nativa
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Q; F; O; E; M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Rhynchosia melanocarpa</i> Grear	B; C; H; SL	Nativa
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	C; H; SL	Nativa
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	C; H	Nativa
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	SL	Nativa
<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	M; Q; F; D; B; C; H	Nativa
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	B; C; H; SL	Nativa
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	F; D; C; H	Nativa
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	F; M; D; O; B	Nativa
<i>Stryphnodendron rotundifolium</i> Mart.	Q; F; D; E; C; H; SL	Nativa
<i>Stylosanthes gracilis</i> Kunth	B; C; H; SL	Nativa
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Q	Nativa
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	D; C; H; E	Nativa
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Q; L; F; D; P; O; E; C; H; SL	Nativa
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	C; H; B	Nativa
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	SL	Nativa
GELSEMIACEAE		
<i>Mostuea muricata</i> Sobral & Lc.Rossi	Q	Nativa
GESNERIACEAE		
<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	R	Nativa
<i>Sinningia sceptrum</i> (Mart.) Wiehler	C; H	Nativa
GLEICHENIACEAE		
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrاد.) Underw.	C; H	Nativa
HELICONIACEAE		
<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.	C; H; SL	Nativa
IRIDACEAE		
<i>Pseudotrimezia juncifolia</i> (Klatt) Lovo & A.Gil	B; C; H	Nativa
LACISTEMATAACEAE		
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	C; H; E	Nativa
LAMIACEAE		
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	C; H; E; Q	Nativa
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Q; F; D; C; H; E; B; SL	Nativa
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	M; D; B; C; H	Nativa
<i>Cyanocephalus rugosus</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	B; C; H	Nativa
<i>Hypenia paniculata</i> (Benth.) Harley	SL	Nativa
<i>Hypenia pauliana</i> (Epling) Harley	SL	Nativa
<i>Hypenia reticulata</i> (Mart. ex Benth.) Harle	M; F; D; B; C; H; SL	Nativa

<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl ex Benth.) Harley	B; C; H	Nativa
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Hyptis campestris</i> Harley & J.F.B.Pastore	D; B; C; H	Nativa
<i>Hyptis marrubioides</i> Epling	C; H; SL	Nativa
<i>Medusantha eriophylla</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	B; C; H; SL	Nativa
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	SL	Nativa
<i>Salvia minarum</i> Briq.	R	Nativa
<b>LAURACEAE</b>		
<i>Cassytha filiformis</i> L.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	C; H; E	Nativa
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	M; Q; L; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	Q	Nativa
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	M; Q; L; F; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	Q	Nativa
<b>LECYTHIDACEAE</b>		
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Q	Nativa
<b>LOGANIACEAE</b>		
<i>Strychnos bicolor</i> Progel	B; C; H; O; SL	Nativa
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	O	Nativa
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	L; O; E; B; C; H	Nativa
<i>Strychnos rubiginosa</i> A.DC.	SL	Nativa
<b>LORANTHACEAE</b>		
<i>Psittacanthus robustus</i> (Mart.) Mart.	B; C; H; SL	Nativa
<b>LYTHRACEAE</b>		
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schldtl.	C; H; SL	Nativa
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	R	Nativa
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl	C; H	Nativa
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	M; Q; L; O; E; B; C; H	Nativa
<i>Lafoensia replicata</i> Pohl	SL	Nativa
<b>MALPIGHIACEAE</b>		
<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A.Juss.) B.Gates	M; SL	Nativa
<i>Banisteriopsis anisandra</i> (A.Juss.) B.Gates	D; SL; SL	Nativa
<i>Banisteriopsis argyrophylla</i> (A.Juss.) B.Gates	B; C; H; SL	Nativa
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	B; C; H	Nativa
<i>Banisteriopsis laevifolia</i> (A.Juss.) B.Gates	B; C; H; SL	Nativa
<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B.Gates	SL	Nativa
<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates	D; M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B. Gates	B; C; H; SL	Nativa
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	Q	Nativa
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	M; Q; L; F; D; P; O; B; C; H; E; SL	Nativa

<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Q	Nativa
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	B; C; H; M; Q; O; E; J; D; F; SL	Nativa
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	L	Nativa
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	F; B; C; H; E; D; O; SL	Nativa
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	D; B; C; H	Nativa
<i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.C.Davis	D; M; B; C; H; J; SL	Nativa
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	B; C; H; M; J; F; D; SL	Nativa
<i>Heteropterys pteropetala</i> A.Juss.	M; SL	Nativa
<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.	B; C; H; D; SL	Nativa
<i>Mascagnia cordifolia</i> (A.Juss.) Griseb.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Niedenzuella acutifolia</i> (Cav.) W.R.Anderson	C; H	Nativa
<i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.	SL	Nativa
<i>Peixotoa tomentosa</i> A.Juss.	B; C; H	Nativa
<b>MALVACEAE</b>		
<i>Byttneria sagittifolia</i> A. St.-Hil.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	M; F; Q; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Helicteres brevispira</i> A.St.-Hil.	C; H	Nativa
<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil., Juss. & Cambess.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	B; C; H; E	Nativa
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Q	Nativa
<i>Melochia regnellii</i> (K.Schum.) Gonçalves	C; H; SL	Nativa
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Pavonia hexaphylla</i> (S.Moore) Krapov.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Peltaea edouardii</i> (Hochr.) Krapov. & Cristóbal	B; C; H; SL	Nativa
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Q; L; E	Nativa
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	L; C; H	Nativa
<i>Sida cerradoensis</i> Krapov.	SL	Nativa
<i>Sida glaziovii</i> K.Schum.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Sida linifolia</i> Cav.	M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Sida rhombifolia</i> L.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Sida urens</i> L.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Waltheria indica</i> L.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Wissadula hernandioides</i> (L.Hér.) Garcke	C; H; SL	Nativa
<b>MARANTACEAE</b>		
<i>Goepertia sellowii</i> (Körn.) Borchs. & S. Suárez	C; H	Nativa
<i>Goepertia zebrina</i> (Sims) Nees	C; H	Nativa
<b>MELASTOMATACEAE</b>		
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (Mart. & Schrank ex DC.) Triana	C; H; SL	Nativa
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	C; H; SL	Nativa
<i>Chaetogastra herbacea</i> (DC.) P.J.F.Guim. & Michelang.	SL	Nativa

<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	M; F; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Marcetia taxifolia</i> (A.St.-Hil.) DC.	SL	Nativa
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	M; Q; L; F; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Q; L; C; H; SL	Nativa
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	L	Nativa
<i>Miconia fallax</i> DC.	Q; L; B; C; H; SL	Nativa
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	M; Q; F; D; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	M; Q; L; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Miconia stenostachya</i> DC.	M; Q; L; F; D; J; O; B; C; H; SL	Nativa
<i>Pleroma molle</i> (Cham.) Triana	C; H	Nativa
<i>Pleroma oleifolium</i> (DC.) R. Romero & Versiane	SL	Nativa
<i>Pleroma stenocarpum</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	Q; E; B; C; H; SL	Nativa
<b>MELIACEAE</b>		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	E; C; H; SL	Nativa
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Q	Nativa
<i>Trichilia hirta</i> L.	C; H; SL	Nativa
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Q	Nativa
<b>MENISPERMACEAE</b>		
<i>Cissampelos glaberrima</i> A.St.-Hil.	C; H	Nativa
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	D; B; C; H; SL	Nativa
<b>MONIMIACEAE</b>		
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	Q	Nativa
<b>MORACEAE</b>		
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Q; O; B; C; H; SL	Nativa
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	M; F; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Q	Nativa
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	L	Nativa
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	Q	Nativa
<b>MYRISTICACEAE</b>		
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	M; Q; O; L; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<b>MYRTACEAE</b>		
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	O	Nativa
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Q; C; H	Nativa
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	M; Q; L; F; D; B; C; H; E; SL	Nativa
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	Q; L; D; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	B; C; H; Q; L; F; D; J; SL	Nativa
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	L	Nativa
<i>Eugenia florida</i> DC.	E; C; H	Nativa
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	L; B; C; H; SL	Nativa
<i>Eugenia langsdorffii</i> O.Berg	B; C; H	Nativa
<i>Eugenia livida</i> O.Berg	F; D; O; B; C; H	Nativa

<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	Q	Nativa
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	M; L; F; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	SL	Nativa
<i>Myrcia albotomentosa</i> DC.	L	Nativa
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	M; Q; F; D; L; J; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	F; E; D; P; O; C; H; Q; L; N; B; M; SL	Nativa
<i>Myrcia lasiantha</i> DC.	O; E; B; C; H	Nativa
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Q	Nativa
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	C; H; SL	Nativa
<i>Myrcia subalpestris</i> DC.	SL	Nativa
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	B; C; H; E	Nativa
<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	M; F; D; J; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	C; H; E	Nativa
<i>Psidium australe</i> Cambess.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.	M; F; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	O; E; SL	Nativa
<i>Psidium salutare</i> (O.Berg) Landrum	Q	Nativa
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	C; H; E	Nativa
NYCTAGINACEAE		
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	L; SL	Nativa
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Q	Nativa
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Q; F; D; O; E; B; ; C; H; SL	Nativa
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	C; H; Q; O; C; H; E	Nativa
<i>Neea theifera</i> Oerst.	M; Q; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
OCHNACEAE		
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Q; B; C; H	Nativa
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.	C; H; E	Nativa
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	M; Q; L; F; D; J; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
ONAGRACEAE		
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	C; H; SL	Nativa
<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H.Hara	C; H; SL	Nativa
OPILIACEAE		
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Q	Nativa
ORCHIDACEAE		
<i>Galeandra montana</i> Barb.Rodr.	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Habenaria glaucophylla</i> Barb.Rodr.	SL	Nativa
<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay	C; H	Nativa
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	R	Exótica
OROBANCHACEAE		

<i>Buchnera lavandulacea</i> Cham. & Schldtl.	B; C; H; SL	Nativa
OXALIDACEAE		
<i>Oxalis hirsutissima</i> Mart. & Zucc.	R	Nativa
<i>Oxalis physocalyx</i> Zucc. ex Progel	B; C; H; SL	Nativa
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora miersii</i> Mast.	C; H; SL	Nativa
PERACEAE		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Q; C; H	Nativa
PHYLLANTHACEAE		
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Q; C; H	Nativa
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	Q	Nativa
PIPERACEAE		
<i>Piper fuliginum</i> Kunth	SL	Nativa
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	C; H	Nativa
PLANTAGINACEAE		
<i>Scoparia dulcis</i> L.	C; H; SL	Nativa
POACEAE		
<i>Andropogon bicornis</i> L.	C; H; SL	Nativa
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	SL	Nativa
<i>Aristida riparia</i> Trin.	R	Nativa
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	A; B; C; H	Nativa
<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	B; C; H; A	Nativa
<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone	C; H; SL	Nativa
<i>Chloris barbata</i> Sw.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	C; H	Nativa
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	A; B; C; H; SL	Exótica
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	A; B; C; H	Nativa
<i>Eragrostis airoides</i> Nees	B; C; H	Nativa
<i>Eragrostis articulata</i> (Schrank) Nees	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	B; C; H; SL	Nativa
<i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	A; C; H	Nativa
<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	A; B; C; D; H; SL	Nativa
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	B; C; H; SL	Exótica
<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	M; A; B; C; H	Exótica
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	B; C; H; SL	Exótica
<i>Oedochloa procurrens</i> (Nees ex Trin.) C.Silva & R.P.Oliveira	B; C; H	Nativa

<i>Olyra ciliatifolia</i> Raddi	SL	Nativa
<i>Panicum cayennense</i> Lam.	A; B; C; H	Nativa
<i>Panicum olyroides</i> Kunth	B; C; H	Nativa
<i>Panicum rudgei</i> Roem. & Schult.	SL	Nativa
<i>Panicum repens</i> L.	B; C; H	Exótica
<i>Saccharum villosum</i> Steud.	SL	Nativa
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	B; C; H; SL	Nativa
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	B; C; H	Nativa
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Taquara micrantha</i> (Kunth) I.L.C.Oliveira & R.P.Oliveira	C; H	Nativa
<i>Trichantheicum parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone	B; C; H; SL	Nativa
<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	A; B; C; H; SL	Nativa
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	A; B; C; H	Exótica
POLYGALACEAE		
<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.	Q; F; D; J; O; B; C; H; E; M; SL	Nativa
<i>Securidaca divaricata</i> Nees & Mart.	B; C; H; SL	Nativa
POLYGONACEAE		
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	C; H; SL	Nativa
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	C; H; SL	Nativa
POLYPODIACEAE		
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	SL	Nativa
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	G; C; H	Nativa
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	G; C; H	Nativa
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	G	Exótica
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	B; C; H; G	Nativa
PORTULACACEAE		
<i>Portulaca hirsutissima</i> Cambess.	B; C; H	Nativa
<i>Portulaca mucronata</i> Link	D; B; C; H; SL	Nativa
PRIMULACEAE		
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	Q	Nativa
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Q	Nativa
PROTEACEAE		
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Q; L; E; O; B; C; H; SL	Nativa
PTERIDACEAE		
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	C; H	Nativa
<i>Adiantum diogoanum</i> Glaz. ex Baker	G	Nativa
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Willd.	B; C; H	Nativa
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn & Decken	G	Nativa
RANUNCULACEAE		
<i>Clematis brasiliana</i> DC.	SL	Nativa
RHAMNACEAE		



<i>Crumenaria polygaloides</i> Reissek	B; C; H	Nativa
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Q; C; H	Nativa
ROSACEAE		
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	B; C; H	Nativa
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	C; H	Nativa
RUBIACEAE		
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Q	Nativa
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	B; C; H; E	Nativa
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f	Q; SL	Nativa
<i>Borreria poaya</i> (A.St.-Hil.) DC.	SL	Nativa
<i>Borreria schumannii</i> (Standl. ex Bacigalupo) E.L.Cabral & Sobrado	B; C; H; SL	Nativa
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Borreria warmingii</i> K.Schum.	B; C; H	Nativa
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	C; H; SL	Nativa
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	Q	Nativa
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Q; L	Nativa
<i>Cordia macrophylla</i> (K.Schum.) Kuntze	L; B; C; H; SL	Nativa
<i>Cordia obtusa</i> (K.Schum.) Kuntze	SL	Nativa
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	M; Q; L; D; C; H; B; O; P; SL	Nativa
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	L; Q; E; C; H	Nativa
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	B; C; H; SL	Nativa
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldtl.	Q; C; H; E	Nativa
<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H.Kirkbr.	D; B; C; H	Nativa
<i>Ixora venulosa</i> Benth.	C; H	Nativa
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	SL	Nativa
<i>Manettia gracilis</i> Cham. & Schldtl.	C; H	Nativa
<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K.Schum.	D; M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	C; H; SL	Nativa
<i>Palicourea croceoides</i> Ham.	SL	Nativa
<i>Palicourea deflexa</i> (DC.) Borhidi	B; C; H	Nativa
<i>Palicourea hoffmannseggiana</i> (Schult.) Borhidi	B; C; H	Nativa
<i>Palicourea iodotricha</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H.Kirkbr.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	M; Q; L; F; D; P; O; B; C; H; E	Nativa
<i>Palicourea trichophora</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H.Kirkbr.	SL	Nativa
<i>Palicourea violacea</i> (Aubl.) A.Rich.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	C; H	Nativa
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Q; O; F; D; B; C; H	Nativa
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernham	C; H	Nativa
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldtl.) K.Schum.	M; Q; F; D; L; E; B; C; H; SL	Nativa
RUTACEAE		

<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	C; H	Exótica
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	Q; C; H; E; SL	Nativa
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	C; H; E	Nativa
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	C; H	Nativa
<b>SALICACEAE</b>		
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Q	Nativa
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	L	Nativa
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Q; L	Nativa
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	M; O; Q; E; B; C; H; SL	Nativa
<b>SAPINDACEAE</b>		
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	C; H	Nativa
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	E; C; H	Nativa
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Q; E; C; H	Nativa
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	B; C; H	Nativa
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Q; C; H; E; SL	Nativa
<i>Paullinia elegans</i> Cambess.	D; B; C; H	Nativa
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	Q; B; C; H; SL	Nativa
<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Serjania reticulata</i> Cambess.	M; D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Talisia angustifolia</i> Radlk.	D; M; B; C; H; Q; SL	Nativa
<i>Toulicia tomentosa</i> Radlk.	M; F; D; J; B; C; H; SL	Nativa
<b>SAPOTACEAE</b>		
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Q	Nativa
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Q	Nativa
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	M; Q; F; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Pouteria subcaerulea</i> Pierre ex Dubard	D; B; C; H; F; Q; SL	Nativa
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	M; Q; F; D; J; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Pradosia brevipes</i> (Pierre) T.D.Penn.	Q; B; C; H; SL	Nativa
<b>SCROPHULARIACEAE</b>		
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltl.	C; H; SL	Nativa
<b>SIPARUNACEAE</b>		
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	C; H; Q; SL	Nativa
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Q; B; C; H; P; O; E	Nativa
<b>SMILACACEAE</b>		
<i>Smilax cissoides</i> Mart. ex Griseb.	D; B; C; H; SL	Nativa
<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	SL	Nativa
<i>Smilax oblongifolia</i> Pohl ex Griseb.	J	Nativa
<b>SOLANACEAE</b>		
<i>Cestrum mariquitense</i> Kunth	SL	Nativa
<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.	C; H; SL	Nativa

<i>Solanum erianthum</i> D.Don	D; B; C; H	Exótica
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	B; C; H; M; SL	Nativa
<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	B; C; H; SL	Nativa
<i>Solanum paniculatum</i> L.	SL	Nativa
STYRACACEAE		
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Q; O	Nativa
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	M; Q; F; D; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	Q	Nativa
SYMPLOCACEAE		
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	C; H; E	Nativa
TALINACEAE		
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	B; C; H; SL	Nativa
THELYPTERIDACEAE		
<i>Amauropelta rivularioides</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida	G	Nativa
THELYPTERIDACEAE		
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	G	Nativa
<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	C; G; H	Nativa
<i>Meniscium arborescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	C; H; G	Nativa
TRIGONIACEAE		
<i>Trigonía nivea</i> Cambess.	C; H; SL	Nativa
TURNERACEAE		
<i>Piriqueta rosea</i> (Cambess.) Urb.	B; C; H; SL	Nativa
URTICACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Q; C; H	Nativa
VERBENACEAE		
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	C; H; E	Nativa
<i>Lantana camara</i> L.	B; C; H; SL	Exótica
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	C; H; B; SL	Nativa
<i>Lantana hypoleuca</i> Briq.	C; H	Nativa
<i>Lippia lasiocalycina</i> Cham.	B; C; H	Nativa
<i>Lippia lupulina</i> Cham.	B; C; H	Nativa
<i>Lippia organoides</i> Kunth	D; F; E; M; B; C; H; SL	Nativa
<i>Stachytarpheta maximiliani</i> Schauer	B; C; H; SL	Nativa
VIOLACEAE		
<i>Pombalia atropurpurea</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	C; H; SL	Nativa
VITACEAE		
<i>Cissus erosa</i> Rich.	B; C; H; SL	Nativa
<i>Cissus inundata</i> (Baker) Planch.	B; C; H; SL	Nativa
VOCHYSIACEAE		
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	F; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	M; L; F; D; P; Q; E; B; C; H; O	Nativa

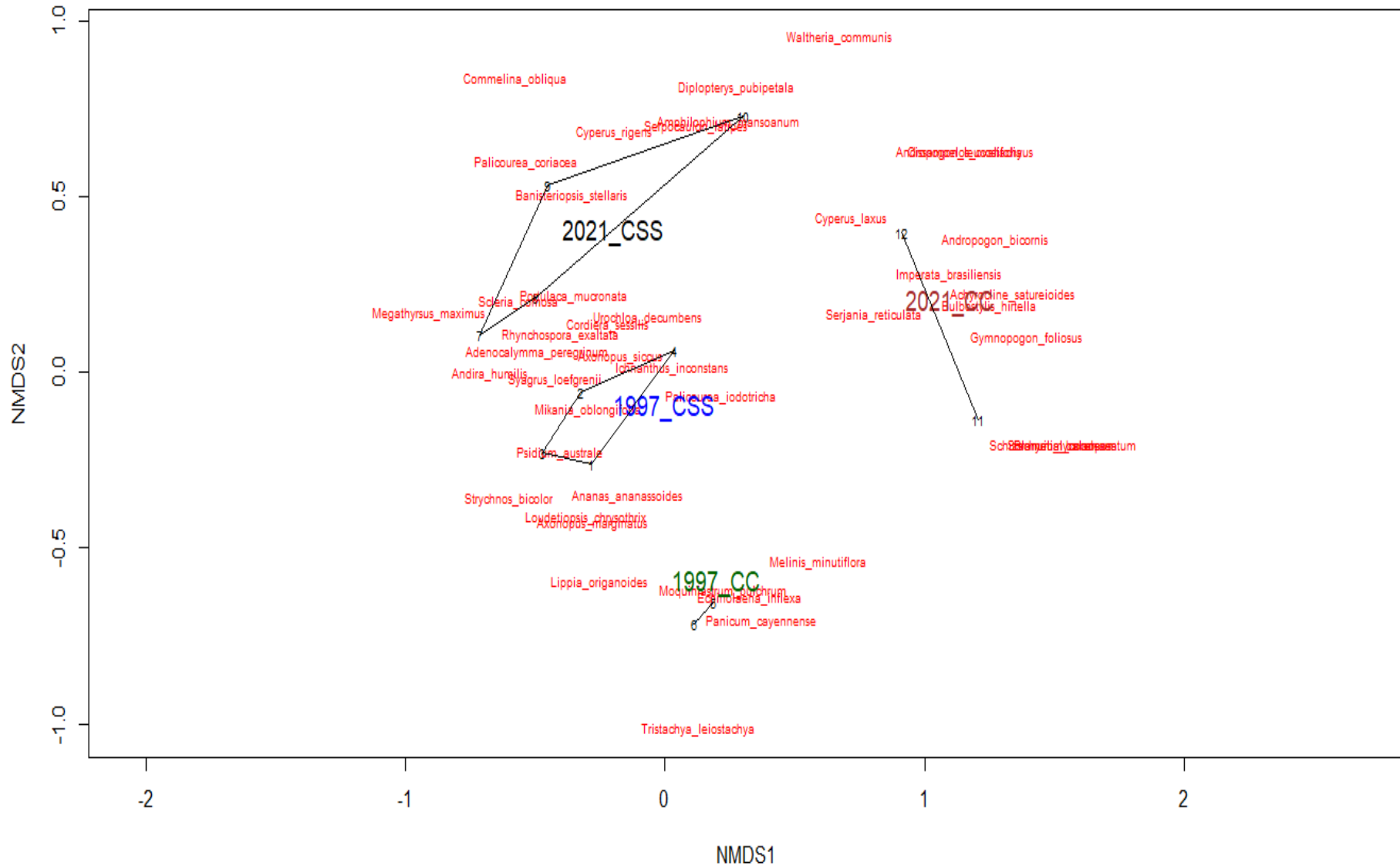
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	M; Q; L; F; D; O; B; C; H; SL	Nativa
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	M; Q; L; F; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	E; M; Q; L; P; O; B; C; H; SL	Nativa
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Q; D; P; O; E; B; C; H; SL	Nativa
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	SL	Nativa
XYRIDACEAE		
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	C; H; SL	Nativa
ZINGIBERACEAE		
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	Q; C; H; SL	Exótica

Legenda: **A**= Pivello *et al.*, 1999; **B**= Batalha & Mantovani, 2000; **C**= Batalha & Mantovani, 2001; **D**= Weiser & Godoy, 2001; **E**= Ruggiero *et al.*, 2002; **F**= Fidelis & Godoy, 2003; **G**= Colli *et al.*, 2004; **H**= Batalha & Mantovani, 2005; **I**= Varanda & Pais, 2006; **J**= Urso-Guimarães & Scareli-Santos, 2006; **K**= Varanda *et al.*, 2008; **L**= Latansio-Aidar *et al.*, 2010; **M**= Andena *et al.*, 2012; **N**= Latansio-Aidar *et al.*, 2014; **O**= Miatto *et al.*, 2016; **P**= Abe *et al.*, 2018; **Q**= Resolução SIMA 04, 2020; **R**= Novos registros, a partir de levantamento em campo realizado em 2021; **SL**= Exsicata disponível no SpeciesLink.

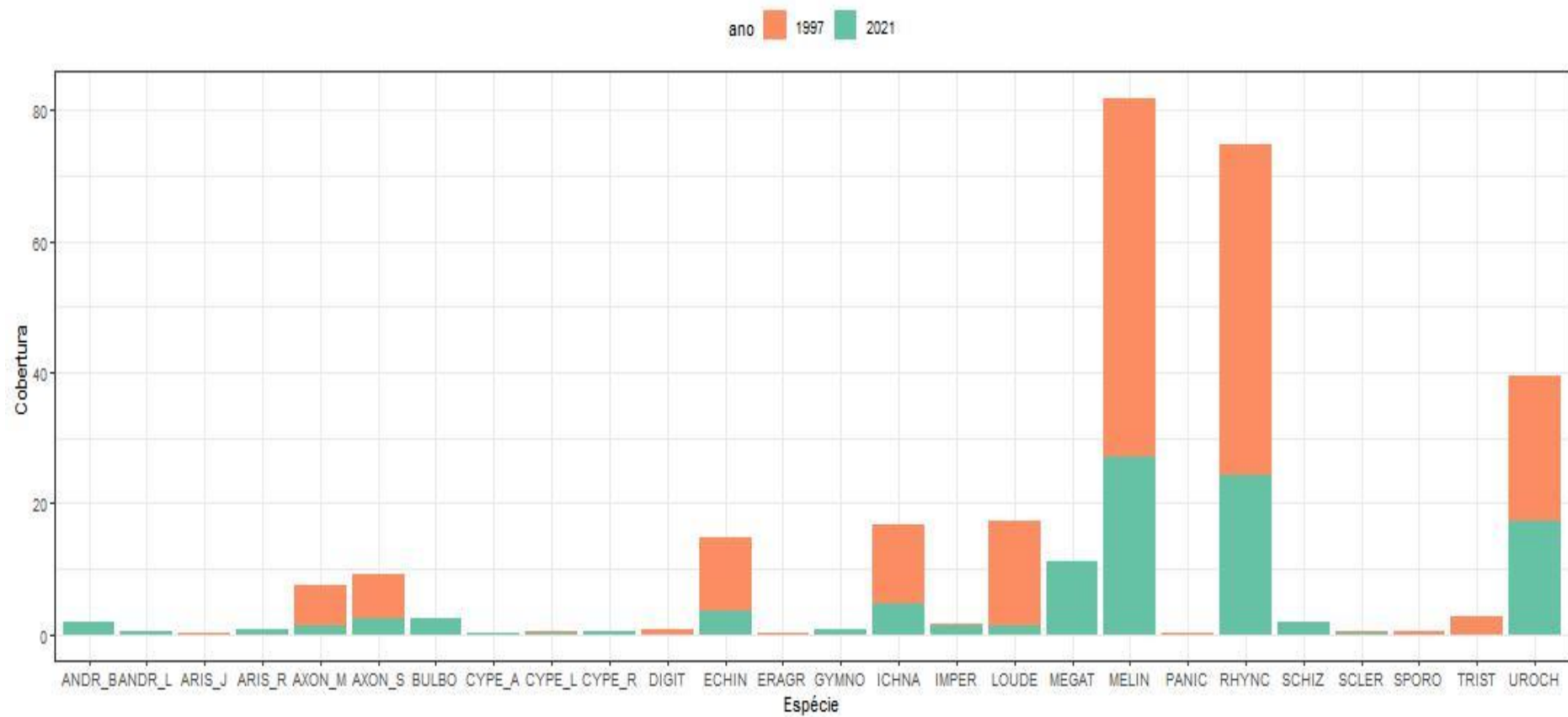
**A2** – Resultado da matriz de distância de dissimilaridade (na distância Bray-curtis) para as espécies herbáceo-subarbusivas amostradas na Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0.3043478										
3	0.2637363	0.3483146									
4	0.4162162	0.4585635	0.4301676								
5	0.5801105	0.7401130	0.6685714	0.6404494							
6	0.7267760	0.8212291	0.7853107	0.7777778	0.2840909						
7	0.4082840	0.4424242	0.4478528	0.5180723	0.7901235	0.8536585					
8	0.4430380	0.3506494	0.4473684	0.4967742	0.7748344	0.8562092	0.4100719				
9	0.4716981	0.4580645	0.4509804	0.4743590	0.8026316	0.8571429	0.4714286	0.4263566			
10	0.6516854	0.6781609	0.6511628	0.4285714	0.6725146	0.8034682	0.6729560	0.6351351	0.6107383		
11	0.8201058	0.8486486	0.8579235	0.8172043	0.5384615	0.5978261	0.8705882	0.8867925	0.9000000	0.7877095	
12	0.8000000	0.8446602	0.8529412	0.8164251	0.6650246	0.5609756	0.8324607	0.8666667	0.8895028	0.7400000	0.4881517

Legenda: De 1 a 6: ano 1997, de 6 a 12: ano 2021.



**A3** – Resultado do plot do NMDS com o nome das espécies da comunidade herbáceo-subarbustiva.



**A4** – Cobertura de graminoides amostradas na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil.

**A5** – Valores de riqueza e diversidade de Simpson por ano e por fitofisionomia amostrada em cada uma das faces (A a F) na Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil.

Ano	Face	Fitofisionomia	Riqueza total	Riqueza herbáceas-subarbustivas	Riqueza arbustivas-arbóreas	Diversidade de Simpson
1997	A	Cerrado <i>stricto sensu</i>	33	19	14	0.8750359
1997	B	Cerrado <i>stricto sensu</i>	37	24	13	0.8910643
1997	C	Cerrado <i>stricto sensu</i>	40	19	21	0.9048519
1997	D	Cerrado <i>stricto sensu</i>	39	23	16	0.8904787
1997	E	Campo cerrado	26	16	10	0.8946559
1997	F	Campo cerrado	25	17	8	0.7700958
2021	A	Cerrado <i>stricto sensu</i>	25	15	10	0.8985776
2021	B	Cerrado <i>stricto sensu</i>	33	21	12	0.9096210
2021	C	Cerrado <i>stricto sensu</i>	38	18	20	0.9336274
2021	D	Cerrado <i>stricto sensu</i>	33	18	15	0.9418905
2021	E	Campo cerrado	34	23	11	0.9370795
2021	F	Campo cerrado	35	20	15	0.9256246



**A6.** Macroinvertebrados bentônicos amostrados na Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, tombados em coleção no Laboratório de Ecologia e Conservação, do Departamento de Hidrobiologia da UFSCar, campus São Carlos.

<b>Código</b>	<b>Filo</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Qtdd</b>	<b>Data de coleta</b>	<b>Ponto</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altitude (m)</b>
LECo_01-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	1	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	3	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_03	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	2	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_04	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	2	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	9	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-TRI_06	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	3	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-COL_07	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	2	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	23	14-VIII-2021	PG1A	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	1	14-VIII-2021	PG1B	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	2	14-VIII-2021	PG1B	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	2	14-VIII-2021	PG1B	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_09	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	19	14-VIII-2021	PG1B	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	1	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	3	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	3	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	15	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-TRI_06	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	4	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-HIR_10	Annelida	Clitellata	Hirudinea		2	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_01-NEM_11	Nematomorpha	Gordioida	Gordioidea		1	14-VIII-2021	PG1C	21°38.483' S, 47°37.858' W	612
LECo_02-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	2	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	3	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-LEP_03	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	4	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-HIR_04	Annelida	Clitellata	Hirudinea		2	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-TRI_05	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	3	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	9	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	44	27-VIII-2021	PG2A	21°38.598' S, 47°37.862' W	605

LECo_02-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	3	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	1	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-LEP_03	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	26	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-HIR_04	Annelida	Clitellata	Hirudinea		3	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-TRI_05	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	6	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	13	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	16	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-COL_08	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	1	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-OLI_09	Annelida	Clitellata	Oligochaeta		1	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-LEP_10	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	2	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-COL_11	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	2	27-VIII-2021	PG2B	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	1	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	1	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-LEP_03	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae: Argyractini	6	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	15	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	29	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-LEP_10	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	1	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-PLE_12	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	1	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_02-DIP_13	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	14	27-VIII-2021	PG2C	21°38.598' S, 47°37.862' W	605
LECo_03-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	2	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-LEP_02	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	12	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-TRI_03	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-TRI_04	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	3	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-COL_05	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	2	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	1	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	5	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	37	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-NEM_09	Nematomorpha	Gordioidea	Gordioidea		3	27-VIII-2021	PG3A	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	9	27-VIII-2021	PG3B	21°38.783' S, 47°38.005' W	604

LECo_03-TRI_04	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	1	27-VIII-2021	PG3B	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	6	27-VIII-2021	PG3B	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	13	27-VIII-2021	PG3B	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	4	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-TRI_03	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	15	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	4	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-LEP_10	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	5	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-LEP_11	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	4	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-PLE_12	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	3	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-COL_13	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	1	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-EPH_14	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	3	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-ODO_15	Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	1	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-ODO_16	Arthropoda	Insecta	Odonata	Corduliidae	3	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_03-HEM_17	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	1	27-VIII-2021	PG3C	21°38.783' S, 47°38.005' W	604
LECo_04-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	5	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-COL_02	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	1	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_03	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	8	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_04a	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Odontoceridae	1	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_04b	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae	1	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_05	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	6	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-LEP_06	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	12	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-COL_07	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	4	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	3	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_09	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	8	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_10	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	8	14-VIII-2021	PG4A	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-LEP_06	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	3	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-COL_07	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	5	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	1	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_09	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	5	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594

LECo_04-DIP_10	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	13	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_11	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-PLE_12	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	1	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-ODO_13	Arthropoda	Insecta	Odonata	Dicteriadidae	2	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-ODO_14	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	1	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-ODO_15	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	2	14-VIII-2021	PG4B	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_03	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	3	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_04a	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Odontoceridae	2	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-TRI_05	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	2	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-LEP_06	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	9	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-COL_07	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	1	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	1	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_09	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	7	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-DIP_10	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	11	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-ODO_15	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	4	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-MEG_16	Arthropoda	Insecta	Megaloptera	Corydalidae	1	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-ODO_17	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	2	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-LEP_18	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	1	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-ODO_19	Arthropoda	Insecta	Odonata	Calopterygidae	1	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_04-EPH_20	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	1	14-VIII-2021	PG4C	21°38.793' S, 47°38.125' W	594
LECo_05-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	6	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	6	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-HEM_03	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	9	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-TRI_04	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	5	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	8	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	39	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	6	14-VIII-2021	EX5A	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	5	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	1	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	29	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583

LECo_05-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	32	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-HIR_08	Annelida	Clitellata	Hirudinea		1	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-COL_09	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	2	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-COL_10	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae	2	14-VIII-2021	EX5B	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-ODO_02	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	4	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-HEM_03	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	4	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-TRI_04	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	3	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	5	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	57	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	6	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-COL_09	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	2	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-ODO_11	Arthropoda	Insecta	Odonata	Protoneuridae	1	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_05-DIP_12	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	1	14-VIII-2021	EX5C	21°38.965' S, 47°38.393' W	583
LECo_06-LEP_01	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	21	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-LEP_02	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	12	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_03	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	3	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-TRI_04	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae	2	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-PLE_05	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	1	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-COL_06	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	14	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	7	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	7	14-VIII-2021	ZA6A	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-LEP_01	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	10	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-LEP_02	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	8	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_03	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	3	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-PLE_05	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	1	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-COL_06	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	5	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_07	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	5	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	17	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_09	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	9	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_10	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	2	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587

LECo_06-PLE_11	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	1	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-TRI_12	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	9	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-TRI_13	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	13	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_14	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	6	14-VIII-2021	ZA6B	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-LEP_01	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	3	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-LEP_02	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	1	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_03	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	2	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-TRI_04	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Sericostomatidae	1	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_08	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	11	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_09	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	3	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_14	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	6	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-DIP_15	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	1	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_06-ODO_16	Arthropoda	Insecta	Odonata	Corduliidae	1	14-VIII-2021	ZA6C	21°39.203' S, 47°38.580' W	587
LECo_07-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	2	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-LEP_02	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	8	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-COL_03	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	1	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_04	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	7	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	9	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	9	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-HEM_07	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	2	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-PLE_08	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	2	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-TRI_09	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-TRI_10	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Sericosmatidae	1	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_11	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	3	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-COL_12	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	6	14-VIII-2021	ZA7A	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	1	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-LEP_02	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	10	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_04	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	6	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	2	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	9	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579

LECo_07-DIP_11	Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	1	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-COL_12	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	4	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_13	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	1	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_14	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	3	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_15	Arthropoda	Insecta	Odonata	Dicteriadidae	1	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-TRI_16	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	4	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-LEP_17	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	24	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_01	Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	4	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_04	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	1	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_05	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	4	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-DIP_06	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	20	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-PLE_08	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	1	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-TRI_09	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-COL_12	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	1	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_13	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	1	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_13	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	2	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-ODO_14	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	1	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-LEP_17	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	2	14-VIII-2021	ZA7C	21°39.422' S, 47°38.590' W	579
LECo_07-TRI_18	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	4	14-VIII-2021	ZA7B	21°39.422' S, 47°38.590' W	579

**A7** – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 1997, em ordem decrescente pelo Valor de Índice de Importância de cada fitofisionomia (Fito.), campo cerrado (CC) e cerrado stricto sensu (CSS), da Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil.

Fito.	Família	Espécie	n	Ocor.	Cobertura	FR	DR	DoR	IVI
CC	Poaceae	<b><i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.8</b>	68	67	13,649	36,022	34,343	58,569	42,978
CC	Poaceae	<b><i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase</b>	25	22	1,881	11,828	12,626	8,072	10,842
CC	Poaceae	<b><i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll</b>	19	15	1,440	8,065	9,596	6,179	7,947

CC	Poaceae	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	12	11	1,565	5,914	6,061	6,716	6,230
CC	Poaceae	<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase	9	8	0,784	4,301	4,545	3,364	4,070
CC	Poaceae	<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	8	8	0,795	4,301	4,040	3,411	3,918
CC	Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	9	7	0,737	3,763	4,545	3,163	3,824
CC	Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	5	5	0,198	2,688	2,525	0,850	2,021
CC	Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlmann	4	4	0,320	2,151	2,020	1,373	1,848
CC	Bromeliaceae	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	3	3	0,286	1,613	1,515	1,227	1,452
CC	Poaceae	<i>Panicum cayennense</i> Lam.	3	3	0,034	1,613	1,515	0,146	1,091
CC	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	2	2	0,154	1,075	1,010	0,662	0,916
CC	Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	2	2	0,146	1,075	1,010	0,627	0,904
CC	Rubiaceae	<i>Palicourea iodotricha</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H.Kirkbr.	2	2	0,071	1,075	1,010	0,305	0,797
CC	Euphorbiaceae	<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	2	2	0,050	1,075	1,010	0,216	0,767
CC	Myrtaceae	<i>Psidium australe</i> Cambess.	2	2	0,050	1,075	1,010	0,215	0,767
CC	Myrtaceae	<i>Myrcia lasiantha</i> DC.	2	2	0,049	1,075	1,010	0,210	0,765
CC	Asteraceae	<i>Moquiniastrum pulchrum</i> (Cabrera) G.Sancho	2	2	0,036	1,075	1,010	0,153	0,746
CC	Verbenaceae	<i>Lippia organoides</i> Kunth	2	2	0,023	1,075	1,010	0,099	0,728
CC	Arecaceae	<i>Syagrus loefgrenii</i> Glassman	1	1	0,143	0,538	0,505	0,613	0,552
CC	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1	1	0,138	0,538	0,505	0,592	0,545
CC	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	1	1	0,109	0,538	0,505	0,467	0,503
CC	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	1	1	0,106	0,538	0,505	0,453	0,498
CC	Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	1	1	0,075	0,538	0,505	0,320	0,454
CC	Fabaceae	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	1	1	0,075	0,538	0,505	0,320	0,454
CC	Sapindaceae	<i>Serjania reticulata</i> Cambess.	1	1	0,070	0,538	0,505	0,300	0,447
CC	Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	1	1	0,055	0,538	0,505	0,237	0,427
CC	Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	1	1	0,054	0,538	0,505	0,230	0,424
CC	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	1	1	0,052	0,538	0,505	0,223	0,422
CC	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	1	0,031	0,538	0,505	0,132	0,392
CC	Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	1	1	0,029	0,538	0,505	0,125	0,389



CC	Portulacaceae	<b><i>Portulaca mucronata</i> Link</b>	1	1	0,021	0,538	0,505	0,091	0,378
CC	Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	1	1	0,019	0,538	0,505	0,084	0,375
CC	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	1	1	0,015	0,538	0,505	0,063	0,368
CC	Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	1	1	0,013	0,538	0,505	0,056	0,366
CC	Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	1	1	0,008	0,538	0,505	0,035	0,359
CC			198	186	23,304				
CSS	Cyperaceae	<b><i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth</b>	136	113	11,883	26,037	27,586	35,280	29,634
CSS	Poaceae	<b><i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster<sup>8</sup></b>	25	24	5,510	5,530	5,071	16,359	8,987
CSS	Poaceae	<b><i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll</b>	39	29	1,567	6,682	7,911	4,652	6,415
CSS	Poaceae	<b><i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert</b>	28	24	2,380	5,530	5,680	7,066	6,092
CSS	Arecaceae	<b><i>Syagrus loefgrenii</i> Glassman</b>	20	20	1,495	4,608	4,057	4,439	4,368
CSS	Poaceae	<b><i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlman</b>	14	13	1,349	2,995	2,840	4,005	3,280
CSS	Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	16	15	0,584	3,456	3,245	1,734	2,812
CSS	Poaceae	<b><i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase</b>	11	10	0,914	2,304	2,231	2,714	2,416
CSS	Poaceae	<b><i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase</b>	11	9	0,782	2,074	2,231	2,322	2,209
CSS	Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	11	11	0,224	2,535	2,231	0,665	1,810
CSS	Bignoniaceae	<b><i>Adenocalymma peregrinum</i> (Miers) L.G.Lohmann</b>	9	8	0,578	1,843	1,826	1,716	1,795
CSS	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	10	9	0,406	2,074	2,028	1,205	1,769
CSS	Fabaceae	<b><i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.</b>	6	5	0,657	1,152	1,217	1,951	1,440
CSS	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	9	7	0,156	1,613	1,826	0,463	1,301
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	7	7	0,183	1,613	1,420	0,543	1,192
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia lasiantha</i> DC.	7	6	0,237	1,382	1,420	0,704	1,169
CSS	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	6	6	0,281	1,382	1,217	0,834	1,145
CSS	Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	7	6	0,135	1,382	1,420	0,401	1,068
CSS	Loganiaceae	<b><i>Strychnos bicolor</i> Progel</b>	5	5	0,286	1,152	1,014	0,848	1,005
CSS	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	5	4	0,346	0,922	1,014	1,027	0,988
CSS	Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	5	5	0,211	1,152	1,014	0,626	0,931

CSS	Rubiaceae	<b><i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze</b>	6	4	0,182	0,922	1,217	0,540	0,893
CSS	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	5	5	0,159	1,152	1,014	0,472	0,879
CSS	Myrtaceae	<b><i>Psidium australe</i> Cambess.</b>	5	3	0,114	0,691	1,014	0,338	0,681
CSS	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	3	3	0,209	0,691	0,609	0,622	0,641
CSS	Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	4	3	0,096	0,691	0,811	0,285	0,596
CSS	Verbenaceae	<b><i>Lippia organoides</i> Kunth</b>	4	3	0,052	0,691	0,811	0,154	0,552
CSS	Malpighiaceae	<b><i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates</b>	3	3	0,080	0,691	0,609	0,238	0,512
CSS	Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	3	3	0,047	0,691	0,609	0,140	0,480
CSS	Asteraceae	<b><i>Mikania oblongifolia</i> DC.</b>	3	3	0,034	0,691	0,609	0,101	0,467
CSS	Bromeliaceae	<b><i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.</b>	2	2	0,169	0,461	0,406	0,502	0,456
CSS	Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	3	2	0,068	0,461	0,609	0,202	0,424
CSS	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	2	2	0,112	0,461	0,406	0,333	0,400
CSS	Polypodiaceae	<b><i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. &amp; Fisch.) A.R.Sm.</b>	2	2	0,089	0,461	0,406	0,264	0,377
CSS	Araliaceae	<i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. & Schltld.) Marchal	2	2	0,083	0,461	0,406	0,246	0,371
CSS	Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Spieg.	2	2	0,081	0,461	0,406	0,241	0,369
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	2	2	0,068	0,461	0,406	0,202	0,356
CSS	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2	2	0,063	0,461	0,406	0,187	0,351
CSS	Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	2	2	0,058	0,461	0,406	0,172	0,346
CSS	Cyperaceae	<b><i>Scleria comosa</i> (Nees) Steud.</b>	2	2	0,050	0,461	0,406	0,149	0,339
CSS	Asteraceae	<b><i>Moquiniastrum pulchrum</i> (Cabrera) G.Sancho</b>	2	2	0,044	0,461	0,406	0,130	0,332
CSS	Cyperaceae	<b><i>Cyperus laxus</i> Lam.</b>	2	2	0,037	0,461	0,406	0,110	0,325
CSS	Poaceae	<b><i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter</b>	2	2	0,036	0,461	0,406	0,107	0,324
CSS	Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	2	2	0,036	0,461	0,406	0,106	0,324
CSS	Poaceae	<b><i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde*</b>	1	1	0,180	0,230	0,203	0,535	0,323
CSS	Poaceae	<b><i>Tristachya leiostachya</i> Nees</b>	1	1	0,175	0,230	0,203	0,521	0,318
CSS	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	2	2	0,016	0,461	0,406	0,048	0,305
CSS	Rubiaceae	<b><i>Palicourea iodotricha</i> (Müll. Arg.) Delprete &amp; J.H.Kirkbr.</b>	1	1	0,143	0,230	0,203	0,424	0,286
CSS	Malpighiaceae	<b><i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.</b>	2	1	0,065	0,230	0,406	0,193	0,276

CSS	Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.	1	1	0,081	0,230	0,203	0,241	0,225
CSS	Sapindaceae	<b><i>Serjania reticulata</i> Cambess.</b>	1	1	0,081	0,230	0,203	0,241	0,225
CSS	Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	1	1	0,067	0,230	0,203	0,198	0,210
CSS	Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	1	1	0,065	0,230	0,203	0,193	0,209
CSS	Sapindaceae	<b><i>Talisia angustifolia</i> Radlk.</b>	1	1	0,058	0,230	0,203	0,174	0,202
CSS	Anacardiaceae	<b><i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.</b>	1	1	0,055	0,230	0,203	0,164	0,199
CSS	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	1	0,041	0,230	0,203	0,120	0,185
CSS	Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	1	1	0,039	0,230	0,203	0,116	0,183
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	1	1	0,039	0,230	0,203	0,116	0,183
CSS	Sapindaceae	<b><i>Paullinia elegans</i> Cambess.</b>	1	1	0,037	0,230	0,203	0,111	0,181
CSS	Malpighiaceae	<b><i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates</b>	1	1	0,036	0,230	0,203	0,106	0,180
CSS	Cyperaceae	<b><i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad.) Urb.</b>	1	1	0,036	0,230	0,203	0,106	0,180
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	1	0,036	0,230	0,203	0,106	0,180
CSS	Orchidaceae	<b>Orchidaceae</b>	1	1	0,032	0,230	0,203	0,096	0,177
CSS	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	1	0,031	0,230	0,203	0,092	0,175
CSS	Sapindaceae	<b><i>Serjania erecta</i> Radlk.</b>	1	1	0,031	0,230	0,203	0,092	0,175
CSS	Asteraceae	<b><i>Vernonanthura membranacea</i> (Gardner) H.Rob.</b>	1	1	0,031	0,230	0,203	0,092	0,175
CSS	Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	1	1	0,029	0,230	0,203	0,087	0,173
CSS	Chrysobalanaceae	<b><i>Parinari excelsa</i> Sabine*</b>	1	1	0,028	0,230	0,203	0,082	0,172
CSS	Malpighiaceae	<b><i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson &amp; C.C.Davis</b>	1	1	0,024	0,230	0,203	0,072	0,169
CSS	Lamiaceae	<b><i>Hyptis campestris</i> Harley &amp; J.F.B.Pastore</b>	1	1	0,024	0,230	0,203	0,072	0,169
CSS	Poaceae	<b><i>Eragrostis articulata</i> (Schrank) Nees</b>	1	1	0,021	0,230	0,203	0,063	0,165
CSS	Poaceae	<b><i>Panicum cayennense</i> Lam.</b>	1	1	0,021	0,230	0,203	0,063	0,165
CSS	Asteraceae	<b><i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King &amp; H.Rob.</b>	1	1	0,019	0,230	0,203	0,058	0,164
CSS	Bignoniaceae	<b><i>Amphilophium mansoanum</i> (DC.) L.G.Lohmann</b>	1	1	0,018	0,230	0,203	0,053	0,162
CSS	Asteraceae	<b><i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King &amp; H.Rob.</b>	1	1	0,016	0,230	0,203	0,048	0,160
CSS	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	1	1	0,013	0,230	0,203	0,039	0,157
CSS	Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.	1	1	0,011	0,230	0,203	0,034	0,156

CSS	Rubiaceae	<b><i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H.Kirkbr</b>	1	1	0,011	0,230	0,203	0,034	0,156
CSS	Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus humilis</i> (Cham. & Schltldl.) Sothers & Prance	1	1	0,011	0,230	0,203	0,034	0,156
CSS	Rubiaceae	<b><i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K.Schum.</b>	1	1	0,011	0,230	0,203	0,034	0,156
CSS	Vochysiaceae	<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	1	1	0,011	0,230	0,203	0,034	0,156
CSS	Commelinaceae	<b><i>Commelina erecta</i> L.</b>	1	1	0,010	0,230	0,203	0,029	0,154
CSS	Amaranthaceae	<b><i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem. &amp; Schult.) Seub.</b>	1	1	0,010	0,230	0,203	0,029	0,154
CSS	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	1	1	0,010	0,230	0,203	0,029	0,154
CSS	Tronco morto	Tronco morto	1	1	0,006	0,230	0,203	0,019	0,151
CSS	Fabaceae	<b><i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl.</b>	1	1	0,005	0,230	0,203	0,014	0,149
CSS			493	434	33,682				

Legenda: n= número de indivíduos; Ocor= número de ocorrências da espécie; cobertura= área coberta pela espécie (m<sup>2</sup>), FR= % Frequência relativa; DR= % Densidade relativa; DoR= Dominância relativa % e IVI = % Valor de Índice de Importância. Em negrito, espécies herbáceo-subarborescentes. Com asterisco= espécie exótica.

**A8** – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 2021, em ordem decrescente pelo Valor de Índice de Importância de cada fitofisionomia (Fito.), campo cerrado (CC) e cerrado *stricto sensu* (CSS), da Gleba Cerrado-Pé-de-Gigante, Parque Estadual do Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, Brasil.

Fito.	Família	Espécie	n	Ocor.	Cobertura	FR	DR	DoR	IVI
CC	Poaceae	<b><i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.*</b>	58	53	6,178	21,285	19,529	25,885	22,233
CC	Poaceae	<b><i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster*</b>	15	14	1,966	5,622	5,051	8,237	6,303
CC	Tronco morto	Tronco morto	9	9	1,955	3,614	3,030	8,191	4,945
CC	Asteraceae	<b><i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.</b>	11	10	1,340	4,016	3,704	5,614	4,445
CC	Cyperaceae	<b><i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad.) Urb</b>	17	11	0,609	4,418	5,724	2,552	4,231

CC	Poaceae	<b><i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase</b>	12	9	0,805	3,614	4,040	3,373	3,676
CC	Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	13	10	0,526	4,016	4,377	2,204	3,532
CC	Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	11	11	0,379	4,418	3,704	1,588	3,236
CC	Poaceae	<b><i>Imperata brasiliensis</i> Trin.</b>	12	10	0,360	4,016	4,040	1,508	3,188
CC	Poaceae	<b><i>Andropogon bicornis</i> L.</b>	11	8	0,463	3,213	3,704	1,940	2,952
CC	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	11	7	0,354	2,811	3,704	1,483	2,666
CC	Bromeliaceae	<b><i>Bromelia balansae</i> Mez</b>	4	4	1,042	1,606	1,347	4,366	2,440
CC	Poaceae	<b><i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll</b>	7	6	0,263	2,410	2,357	1,102	1,956
CC	Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	8	6	0,130	2,410	2,694	0,545	1,883
CC	Poaceae	<b><i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees</b>	5	3	0,485	1,205	1,684	2,032	1,640
CC	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	5	4	0,382	1,606	1,684	1,601	1,630
CC	Cyperaceae	<b><i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth</b>	5	4	0,295	1,606	1,684	1,236	1,509
CC	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	6	5	0,067	2,008	2,020	0,281	1,436
CC	Arecaceae	<b><i>Syagrus loefgrenii</i> Glassman</b>	3	3	0,458	1,205	1,010	1,919	1,378
CC	Cyperaceae	<b><i>Cyperus laxus</i> Lam.</b>	6	4	0,120	1,606	2,020	0,503	1,376
CC	Polypodiaceae	<b><i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. &amp; Fisch.) A.R.Sm.</b>	5	5	0,098	2,008	1,684	0,411	1,367
CC	Sapindaceae	<b><i>Serjania reticulata</i> Cambess.</b>	4	3	0,299	1,205	1,347	1,253	1,268
CC	Poaceae	<b><i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees</b>	5	3	0,191	1,205	1,684	0,800	1,230
CC	Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	4	4	0,157	1,606	1,347	0,658	1,204
CC	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	3	3	0,324	1,205	1,010	1,358	1,191
CC	Rubiaceae	<b><i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze</b>	4	3	0,102	1,205	1,347	0,427	0,993
CC	Menispermaceae	<b><i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.</b>	3	3	0,096	1,205	1,010	0,402	0,872
CC	Poaceae	<b><i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth.</b>	3	2	0,155	0,803	1,010	0,649	0,821
CC	Solanaceae	<b><i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.</b>	3	2	0,116	0,803	1,010	0,486	0,766
CC	Poaceae	<b><i>Aristida riparia</i> Trin.</b>	2	2	0,192	0,803	0,673	0,804	0,760
CC	Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	2	2	0,116	0,803	0,673	0,486	0,654
CC	Araliaceae	<i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. & Schltdl.) Marchal	2	2	0,102	0,803	0,673	0,427	0,635
CC	Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	2	2	0,102	0,803	0,673	0,427	0,635

CC	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	2	2	0,041	0,803	0,673	0,172	0,549
CC	Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	2	2	0,038	0,803	0,673	0,159	0,545
CC	Oxalidaceae	<b><i>Oxalis hirsutissima</i> Mart. &amp; Zucc.</b>	2	1	0,132	0,402	0,673	0,553	0,543
CC	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	2	2	0,032	0,803	0,673	0,134	0,537
CC	Malvaceae	<b><i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.</b>	2	1	0,027	0,402	0,673	0,113	0,396
CC	Euphorbiaceae	<b><i>Microstachys serrulata</i> (Mart.&amp; Zucc.) F.Dietr</b>	2	1	0,026	0,402	0,673	0,109	0,395
CC	Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	1	1	0,064	0,402	0,337	0,268	0,335
CC	Asteraceae	<b><i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.</b>	1	1	0,045	0,402	0,337	0,189	0,309
CC	Lamiaceae	<b><i>Cyanocephalus rugosus</i> (Benth.) Harley &amp; J.F.B. Pastore</b>	1	1	0,031	0,402	0,337	0,130	0,289
CC	Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.	1	1	0,031	0,402	0,337	0,130	0,289
CC	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	1	1	0,029	0,402	0,337	0,122	0,287
CC	Turneraceae	<b><i>Piriqueta rosea</i> (Cambess.) Urb.</b>	1	1	0,024	0,402	0,337	0,101	0,280
CC	Asteraceae	<b><i>Moquiniastrum pulchrum</i> (Cabrera) G.Sancho</b>	1	1	0,019	0,402	0,337	0,080	0,273
CC	Amaranthaceae	<b><i>Pfaffia jubata</i> Mart.</b>	1	1	0,018	0,402	0,337	0,075	0,271
CC	Amaranthaceae	<b><i>Froelichia procera</i> (Seub.) Pedersen</b>	1	1	0,016	0,402	0,337	0,067	0,268
CC	Gesneriaceae	<b><i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler</b>	1	1	0,016	0,402	0,337	0,067	0,268
CC	Poaceae	<b><i>Panicum cayennense</i> Lam.</b>	1	1	0,015	0,402	0,337	0,063	0,267
CC	Convolvulaceae	<b><i>Evolvulus sericeus</i> Sw.</b>	1	1	0,014	0,402	0,337	0,059	0,266
CC	Asteraceae	<b><i>Elephantopus biflorus</i> (Less.) Sch.Bip.</b>	1	1	0,012	0,402	0,337	0,050	0,263
CC	Lamiaceae	<b><i>Salvia minarum</i> Briq.</b>	1	1	0,010	0,402	0,337	0,042	0,260
CC			297	249	20,867				
CSS	Cyperaceae	<b><i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth</b>	97	75	5,758	19,036	20,594	19,254	19,628
CSS	Poaceae	<b><i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon &amp; S.W.L.Jacobs*</b>	18	13	2,818	3,299	3,822	9,423	5,515
CSS	Poaceae	<b><i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster*</b>	16	15	2,363	3,807	3,397	7,901	5,035
CSS	Poaceae	<b><i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll</b>	25	16	0,940	4,061	5,308	3,143	4,171
CSS	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	13	11	1,148	2,792	2,760	3,839	3,130
CSS	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	13	10	0,997	2,538	2,760	3,334	2,877
CSS	Arecaceae	<b><i>Syagrus loefgrenii</i> Glassman</b>	9	9	1,196	2,284	1,911	3,999	2,731

CSS	Tronco morto	Tronco morto	7	7	1,230	1,777	1,486	4,113	2,459
CSS	Polypodiaceae	<b><i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. &amp; Fisch.) A.R.Sm.</b>	14	12	0,279	3,046	2,972	0,933	2,317
CSS	Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	11	8	0,750	2,030	2,335	2,508	2,291
CSS	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	12	12	0,375	3,046	2,548	1,254	2,282
CSS	Fabaceae	<b><i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.</b>	6	5	0,817	1,269	1,274	2,732	1,758
CSS	Poaceae	<b><i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.</b>	8	6	0,609	1,523	1,699	2,036	1,753
CSS	Poaceae	<b><i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.*</b>	5	5	0,740	1,269	1,062	2,474	1,602
CSS	Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	9	9	0,180	2,284	1,911	0,602	1,599
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	9	8	0,192	2,030	1,911	0,642	1,528
CSS	Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	7	7	0,393	1,777	1,486	1,314	1,526
CSS	Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	9	8	0,105	2,030	1,911	0,351	1,431
CSS	Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	7	7	0,297	1,777	1,486	0,993	1,419
CSS	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	9	7	0,110	1,777	1,911	0,368	1,352
CSS	Poaceae	<b><i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert</b>	5	5	0,348	1,269	1,062	1,164	1,165
CSS	Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	6	6	0,186	1,523	1,274	0,622	1,140
CSS	Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	6	6	0,114	1,523	1,274	0,381	1,059
CSS	Malpighiaceae	<b><i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates</b>	5	5	0,184	1,269	1,062	0,615	0,982
CSS	Rubiaceae	<b><i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze</b>	5	5	0,146	1,269	1,062	0,488	0,940
CSS	Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	6	5	0,073	1,269	1,274	0,244	0,929
CSS	Poaceae	<b><i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase</b>	4	3	0,317	0,761	0,849	1,060	0,890
CSS	Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	5	4	0,169	1,015	1,062	0,565	0,881
CSS	Rubiaceae	<b><i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K.Schum.</b>	3	2	0,429	0,508	0,637	1,434	0,860
CSS	Bignoniaceae	<b><i>Adenocalymma peregrinum</i> (Miers) L.G.Lohmann</b>	4	4	0,207	1,015	0,849	0,692	0,852
CSS	Commelinaceae	<b><i>Commelina obliqua</i> Vahl</b>	6	4	0,072	1,015	1,274	0,241	0,843
CSS	Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	5	4	0,118	1,015	1,062	0,395	0,824
CSS	Sapindaceae	<b><i>Serjania reticulata</i> Cambess.</b>	3	3	0,272	0,761	0,637	0,910	0,769
CSS	Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	4	4	0,124	1,015	0,849	0,415	0,760
CSS	Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	4	4	0,096	1,015	0,849	0,321	0,728

CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	4	3	0,138	0,761	0,849	0,461	0,691
CSS	Cyperaceae	<b><i>Cyperus rigens</i> C.Presl</b>	4	4	0,040	1,015	0,849	0,134	0,666
CSS	Rubiaceae	<b><i>Palicourea iodotricha</i> (Müll. Arg.) Delprete &amp; J.H.Kirkbr.</b>	2	2	0,298	0,508	0,425	0,996	0,643
CSS	Malpighiaceae	<b><i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson &amp; C.C.Davis</b>	3	3	0,144	0,761	0,637	0,482	0,627
CSS	Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	4	3	0,076	0,761	0,849	0,254	0,622
CSS	Bromeliaceae	<b><i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.</b>	2	2	0,236	0,508	0,425	0,789	0,574
CSS	Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.	3	3	0,082	0,761	0,637	0,274	0,558
CSS	Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp. L.	3	3	0,079	0,761	0,637	0,264	0,554
CSS	Sapotaceae	<b><i>Pouteria subcaerulea</i> Pierre ex Dubard</b>	2	2	0,162	0,508	0,425	0,542	0,491
CSS	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3	2	0,095	0,508	0,637	0,318	0,487
CSS	Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	3	2	0,072	0,508	0,637	0,241	0,462
CSS	Cyperaceae	<b><i>Scleria comosa</i> (Nees) Steud.</b>	3	2	0,068	0,508	0,637	0,227	0,457
CSS	Myrtaceae	<b><i>Psidium australe</i> Cambess.</b>	3	2	0,059	0,508	0,637	0,197	0,447
CSS	Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schlttdl.) K.Schum.	2	2	0,108	0,508	0,425	0,361	0,431
CSS	Malvaceae	<b><i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.</b>	3	2	0,039	0,508	0,637	0,130	0,425
CSS	Cyperaceae	<b><i>Cyperus laxus</i> Lam.</b>	3	2	0,035	0,508	0,637	0,117	0,421
CSS	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	2	2	0,086	0,508	0,425	0,288	0,407
CSS	Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	2	2	0,080	0,508	0,425	0,268	0,400
CSS	Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	2	2	0,079	0,508	0,425	0,264	0,399
CSS	Fabaceae	<b><i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene</b>	2	2	0,063	0,508	0,425	0,211	0,381
CSS	Verbenaceae	<b><i>Lantana camara</i> L.*</b>	2	2	0,045	0,508	0,425	0,150	0,361
CSS	Bignoniaceae	<b><i>Amphilophium mansoanum</i> (DC.) L.G.Lohmann</b>	2	2	0,037	0,508	0,425	0,124	0,352
CSS	Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	2	2	0,037	0,508	0,425	0,124	0,352
CSS	Cyperaceae	<b><i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.</b>	2	2	0,032	0,508	0,425	0,107	0,346
CSS	Commelinaceae	<b><i>Commelina erecta</i> L.</b>	2	2	0,026	0,508	0,425	0,087	0,340
CSS	Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	2	2	0,026	0,508	0,425	0,087	0,340
CSS	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	2	2	0,021	0,508	0,425	0,070	0,334
CSS	Portulacaceae	<b><i>Portulaca mucronata</i> Link</b>	2	1	0,038	0,254	0,425	0,127	0,269



CSS	Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	2	1	0,034	0,254	0,425	0,114	0,264
CSS	Euphorbiaceae	<b><i>Euphorbia comosa</i> Vell.</b>	2	1	0,032	0,254	0,425	0,107	0,262
CSS	Phyllanthaceae	<b><i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.</b>	2	1	0,026	0,254	0,425	0,087	0,255
CSS	Asteraceae	<b><i>Tridax procumbens</i> L.*</b>	2	1	0,021	0,254	0,425	0,070	0,250
CSS	Talinaceae	<b><i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.</b>	2	1	0,016	0,254	0,425	0,054	0,244
CSS	Fabaceae	<b><i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.</b>	2	1	0,014	0,254	0,425	0,047	0,242
CSS	Lythraceae	<b><i>Cuphea micrantha</i> Kunth</b>	2	1	0,010	0,254	0,425	0,033	0,237
CSS	Poaceae	<b><i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase</b>	1	1	0,065	0,254	0,212	0,217	0,228
CSS	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	1	1	0,065	0,254	0,212	0,217	0,228
CSS	Lamiaceae	<b><i>Cyanocephalus rugosus</i> (Benth.) Harley &amp; J.F.B. Pastore</b>	1	1	0,036	0,254	0,212	0,120	0,195
CSS	Commelinaceae	<b><i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B. Clarke</b>	1	1	0,028	0,254	0,212	0,094	0,187
CSS	Alstroemeriaceae	<b><i>Alstroemeria gardneri</i> Baker</b>	1	1	0,023	0,254	0,212	0,077	0,181
CSS	Lamiaceae	<b><i>Hyptis campestris</i> Harley &amp; J.F.B. Pastore</b>	1	1	0,022	0,254	0,212	0,074	0,180
CSS	Orchidaceae	<b><i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.*</b>	1	1	0,015	0,254	0,212	0,050	0,172
CSS	Asteraceae	<b><i>Elephantopus mollis</i> Kunth</b>	1	1	0,014	0,254	0,212	0,047	0,171
CSS	Bignoniaceae	<b><i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza</b>	1	1	0,011	0,254	0,212	0,037	0,168
CSS	Rubiaceae	<b><i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr</b>	1	1	0,011	0,254	0,212	0,037	0,168
CSS	Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	1	1	0,010	0,254	0,212	0,033	0,167
CSS			471	394	26,906				

Legenda: n= número de indivíduos; Ocor= número de ocorrências da espécie; cobertura= área coberta pela espécie (m<sup>2</sup>), FR= % Frequência relativa; DR= % Densidade relativa; DoR= Dominância relativa % e IVI = % Valor de Índice de Importância. Em negrito, espécies herbáceo-subarborescentes. Com asterisco= espécie exótica.