

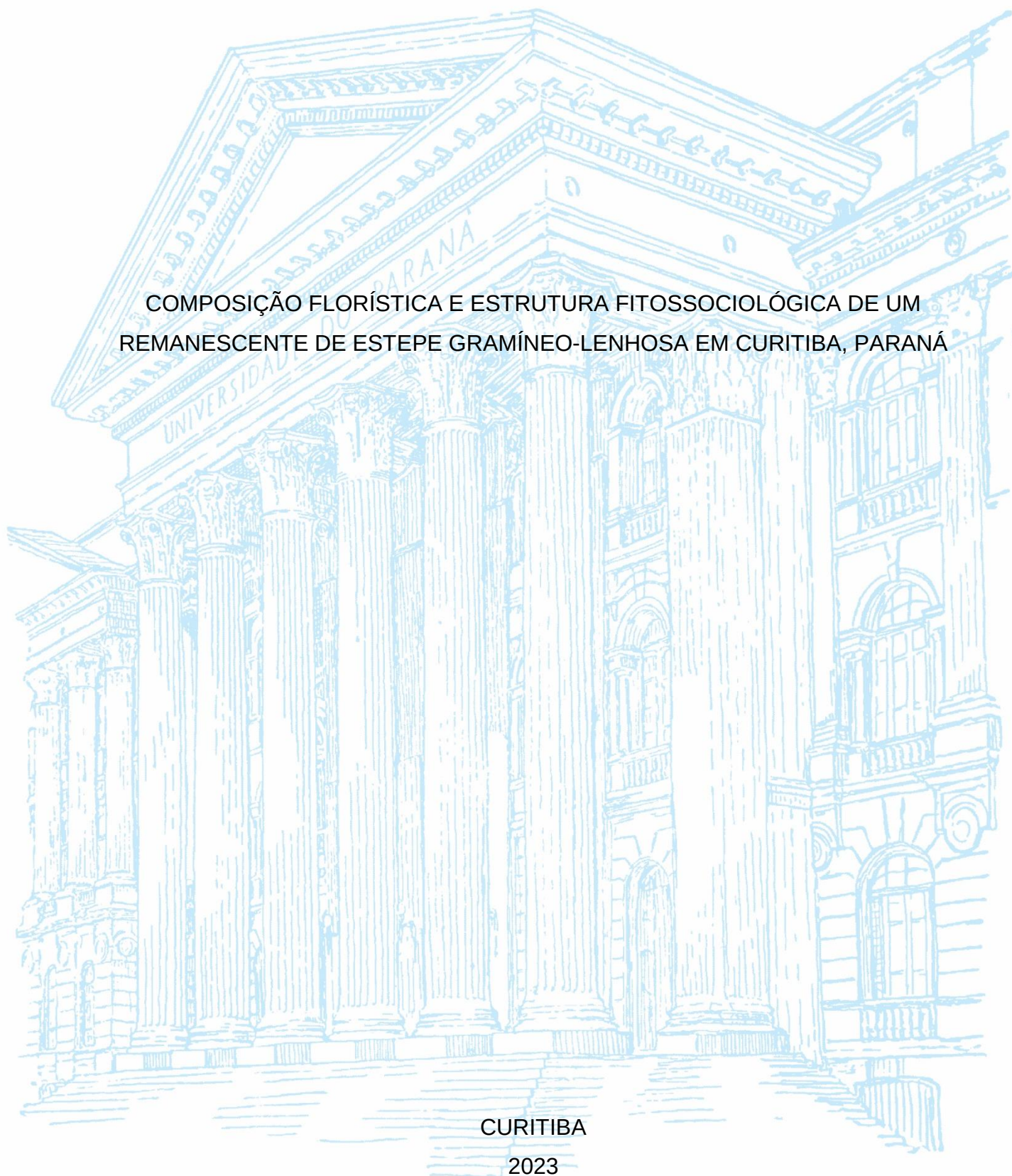
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RODRIGO TROMPCZYNSKI DALL'AGNOL

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM
REMANESCENTE DE ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA EM CURITIBA, PARANÁ

CURITIBA

2023



RODRIGO TROMPCZYNSKI DALL'AGNOL

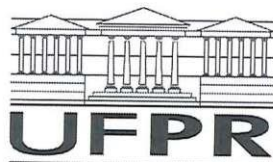
COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM
REMANESCENTE DE ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA EM CURITIBA, PARANÁ

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Christopher Thomas Blum

CURITIBA

2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

PARECER

Defesa nº 313

A Banca Examinadora, instituída pelo Colegiado do Curso de Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir **Rodrigo Trompczynski Dall'Agnol** em relação ao seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Composição florística e estrutura fitossociológica de um remanescente de Estepe Gramíneo-Lenhosa em Curitiba, Paraná**, é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** na Disciplina ENGF010 - Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Florestal, condicionada a entrega da versão final corrigida.

Prof. Dr. Nelson Luiz Cosmo
1. Avaliador

Dr. Marcelo Leandro Brotto
2. Avaliador

Prof. Dr. Christopher Thomas Blum
Orientador - Presidente da Banca

Curitiba, 15 de fevereiro de 2023.

Prof. Dra. Lucieli Rossi
Vice-Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal em exercício

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Christopher Thomas Blum, por ter me orientado, não somente neste trabalho, pelo incentivo, pela confiança depositada, por todas as contribuições e principalmente por ter despertado em mim a paixão pelos Campos Sulinos.

Ao meu tio Luiz Carlos “Schima” Trompczynski Schimmelpfeng (*in memoriam*), que adoraria ler este trabalho, pelo entusiasmo, companheirismo e por sempre ter acreditado em mim.

Ao amigo Raphael Luis Matheus Batista, pela cumplicidade e ajuda com os mapas deste trabalho.

A Fundação Araucária, pela disponibilização de recursos em dois editais de iniciação científica, que subsidiaram este trabalho.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta com este trabalho.

As Cataratas do Iguaçu são espetaculares, a Serra do Mar moldou o meu caráter, mas são os Campos de Curitiba que me fazem ficar de joelhos.

Marcelo Leandro Brotto

RESUMO

A vegetação campestre, considerada relictual do clima semiárido pleistocênico, está associada a ambientes naturais de grande fragilidade, com solos geralmente restritivos. Entretanto, essa tipologia vegetal apresenta notável riqueza florística, com diversas espécies raras e endêmicas. Os campos são típicos de regiões de altitude do Sul do Brasil e já cobriram extensas áreas do relevo sulino, porém hoje estão drasticamente ameaçados pela intensificação do agronegócio, pela contaminação biológica e pelo desequilíbrio no regime natural de queimadas, fatores que resultam em processos de degradação do solo e perda de biodiversidade, entre outros. A conservação dos campos tem sido negligenciada, inclusive pela legislação ambiental, além de possuírem baixa representatividade em Unidades de Conservação. A proposta deste estudo foi avaliar a composição florística e estrutura fitossociológica de um remanescente de campo nativo situado na Universidade Federal do Paraná (Curitiba – PR), buscando comparar trechos em melhor estado de conservação com trechos degradados pela invasão da espécie exótica *Urochloa decumbens* (Poaceae). O levantamento florístico consistiu na análise de registros em herbários e expedições para coleta de material botânico. Para o levantamento fitossociológico, foram instaladas 25 parcelas de 1 m² em cada uma das fisionomias. Foram registrados 473 táxons na composição florística, distribuídos em 262 gêneros e 69 famílias, sendo as mais representativas Asteraceae (113 táxons), Poaceae (60), Fabaceae (30), Cyperaceae, (20) e Rubiaceae (14), o que representa 50% da riqueza específica da área. Cerca de 80% dos táxons registrados são nativos dos campos paranaenses. Por outro lado, é considerável a presença de táxons exóticos naturalizados, havendo também a ocorrência de nativos acidentais e ruderais. Formas biológicas herbáceas predominaram sobre as demais (281 táxons), seguidas por subarbustivas (117), arbustivas (47), volúveis (26) e arbóreas (2). Cerca de 70% dos táxons foram registrados exclusivamente em campo seco, 18% em campo úmido e 12% em ambos. No levantamento fitossociológico da fisionomia em melhor estado de conservação foram amostrados 108 táxons, pertencentes a 29 famílias, sendo as mais ricas Asteraceae (32) e Poaceae (24). As espécies mais importantes nessa fisionomia foram *Axonopus siccus* (Poaceae), *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum* (Poaceae), *Eryngium horridum* (Apiaceae), *Chrysolaena propinqua* var. *canescens* (Asteraceae) e *Saccharum angustifolium* (Poaceae). Na fisionomia degradada foram amostrados 19 táxons, pertencentes a 7 famílias, sendo as mais ricas Asteraceae (7) e Poaceae (4). As espécies mais importantes nessa fisionomia, além de *U. decumbens*, foram *Dalechampia micromeria* (Euphorbiaceae) e *E. horridum*. Por meio do índice de Jaccard, constatou-se baixa similaridade florística (13,4%) entre as duas fisionomias. Os índices de diversidade se apresentaram bastante elevados para a fisionomia em melhor estado de conservação ($H' = 3,93$; $J' = 0,84$; $1-D' = 0,97$) e demasiado baixos para a fisionomia degradada ($H' = 0,35$; $J' = 0,12$; $1-D' = 0,11$). Tratando-se de um remanescente urbano e antropizado, este apresenta riqueza elevada em comparação com outros remanescentes estudados no Paraná. A baixa riqueza florística, os reduzidos índices de diversidade e a equabilidade muito baixa entre os táxons da fisionomia degradada ressaltam a intensa ação degradadora de *U. decumbens* no ambiente campestre.

Palavras-chave: biodiversidade; campo natural; Campos de Curitiba; invasão biológica; vegetação campestre.

ABSTRACT

The grassland vegetation, considered relictual of the Pleistocene semi-arid climate, is associated with natural environments of great fragility, with generally restrictive soils. However, this vegetation type presents a remarkable floristic richness, with several rare and endemic species. The grasslands are typical of high altitude regions in southern Brazil and once covered extensive areas of the southern relief. Nevertheless, today they are drastically threatened by the intensification of agribusiness, by biological contamination and by the unbalance in natural fire regime, factors that result in soil degradation processes and loss of biodiversity, among others. The conservation of grasslands has been neglected, even by the environmental legislation. Furthermore, they are poorly represented in Conservation Units. The purpose of this study was to evaluate the floristic composition and phytosociological structure of a remnant of native grassland located at the Federal University of Paraná (Curitiba - PR), seeking to compare sections of the remnant in a better state of conservation with sections degraded by the invasion of the exotic species *Urochloa decumbens* (Poaceae). The floristic survey consisted in the analysis of herbarium records and expeditions to collect botanical material. For the phytosociological survey, 25 plots of 1 m² were installed in each of the physiognomies. A total of 473 taxa were recorded in the floristic composition, distributed among 262 genera and 69 families, the most representative were Asteraceae (113 taxa), Poaceae (60), Fabaceae (30), Cyperaceae, (20) and Rubiaceae (14), which represents 50% of the specific richness of the area. About 80% of the taxa recorded are native to Paraná's grasslands. However, the presence of naturalized taxa is considerable, also occurring accidental and ruderal native taxa. Herbaceous predominated among the other biological forms (281 taxa), followed by subshrubs (117), shrubs (47), vines (26) and trees (2). About 70% of the taxa were recorded exclusively in dry grasslands, 18% in humid grasslands and 12% in both of them. In the phytosociological survey of the physiognomy in better condition of conservation, 108 taxa were sampled, belonging to 29 families, the richest being Asteraceae (32) and Poaceae (24). The most important species in this physiognomy were *Axonopus siccus* (Poaceae), *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum* (Poaceae), *Eryngium horridum* (Apiaceae), *Chrysolaena propinqua* var. *canescens* (Asteraceae) and *Saccharum angustifolium* (Poaceae). In the degraded physiognomy, 19 taxa were sampled, belonging to 7 families, the richest being Asteraceae (7) and Poaceae (4). The most important species in this physiognomy, besides *U. decumbens*, were *Dalechampia micromeria* (Euphorbiaceae) and *E. horridum*. Through the Jaccard's index, low floristic similarity (13.4%) was found between the two physiognomies. Diversity indexes were very high for the physiognomy in a better state of conservation ($H' = 3.93$; $J' = 0.84$; $1-D' = 0.97$) and extremely low for the degraded physiognomy ($H' = 0.35$; $J' = 0.12$; $1-D' = 0.11$). Despite being an urban and anthropized remnant, it presents high richness in comparison with other remnants surveyed in Paraná state. The low floristic richness, the reduced diversity indexes and the poor equability among taxa in the degraded physiognomy highlights the intense degrading action of *U. decumbens* in the grassland environment.

Keywords: biodiversity; biological invasion; Curitiba's grasslands; grassland; grassland vegetation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Áreas de estudo do levantamento florístico, nos campi da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná)	22
FIGURA 2 – Áreas de estudo do levantamento fitossociológico, no Campus Jardim Botânico da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná).....	23
FIGURA 3 – Campo seco com algumas espécies férteis: <i>Pfaffia tuberosa</i> (Amaranthaceae), <i>Sinningia allagophylla</i> (Gesneriaceae) e <i>Hyptis comaroides</i> (Lamiaceae).....	24
FIGURA 4 – Exemplo de parcelas em cada uma das fisionomias	28
FIGURA 5 – <i>Habenaria araneiflora</i> Barb.Rodr. (Orchidaceae).....	49
FIGURA 6 – <i>Schizachyrium hatschbachii</i> Peichoto (Poaceae)	50
FIGURA 7 – <i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster (Poaceae)	55

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Famílias com maior riqueza de táxons na área de estudo.	30
GRÁFICO 2 – Gêneros com maior riqueza de táxons na área de estudo.	31
GRÁFICO 3 – Diagrama de Whittaker da fisionomia de Estepe Gramíneo-Lenhosa em melhor estado de conservação.	42
GRÁFICO 4 – Diagrama de Whittaker da fisionomia de Estepe Gramíneo-Lenhosa degradada.	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Caracterização geopedológica e florística dos estudos analisados e índice de similaridade de Jaccard (J).....	33
TABELA 2 – Táxons nativos campestres exclusivos do presente estudo	35
TABELA 3 – Estrutura fitossociológica da fisionomia em melhor estado de conservação.....	39
TABELA 4 – Estrutura fitossociológica por família da fisionomia em melhor estado de conservação.....	44
TABELA 5 – Estrutura fitossociológica por forma de vida da fisionomia em melhor estado de conservação	45
TABELA 6 – Caracterização geopedológica e florística dos estudos analisados.....	46
TABELA 7 – Estrutura fitossociológica da fisionomia degradada.....	52
TABELA 8 – Estrutura fitossociológica por família da fisionomia degradada	54
TABELA 9 – Estrutura fitossociológica por forma de vida da fisionomia em melhor estado de conservação	54
TABELA 10 – Índices de diversidade para cada fisionomia de Estepe Gramíneo-Lenhosa	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	22
3.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	25
3.3 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	30
4.2 ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA.....	38
4.2.1 Fisionomia em melhor estado de conservação	38
4.2.2 Fisionomia degradada.....	51
4.2.3 Discussão.....	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICE 1 – PRANCHA FOTOGRÁFICA DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	66
APÊNDICE 2 – COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	67

1 INTRODUÇÃO

As Estepes Gramíneo-Lenhosas (campos naturais) são formações vegetais típicas de certas regiões de altitude do Sul do Brasil, consideradas relictuais do clima pleistocênico (semiárido), constituindo a vegetação mais antiga do Paraná (MAACK, 2017). Geralmente ocorrem em áreas com solos pouco desenvolvidos, ácidos, pedregosos e pobres em nutrientes – porém apresentam elevada diversidade de espécies (LEITE, 1995).

Os campos são subdivididos em secos, úmidos e rupestres (KLEIN & HATSCHBACH, 1971 apud MORO & CARMO, 2007), além de formarem mosaicos com capões de Floresta Ombrófila Mista e, eventualmente, com fragmentos de Savana, no Paraná (MAACK, 2017).

As Estepes são formações vegetais relacionadas a ambientes naturais de grande fragilidade, devido à incidência direta da luz do sol, solos restritivos e elevados índices de evapotranspiração, condicionados por queimadas e geadas anuais e ventos intensos (LEITE & KLEIN, 1990; MORO & CARMO, 2007; MAACK, 2017).

Os ecossistemas campestres estão fortemente ameaçados pela rápida e desenfreada expansão do agronegócio e pela contaminação biológica (MORO & CARMO, 2007). A conservação dos campos tem sido negligenciada, estando inclusive ameaçada pela legislação ambiental brasileira (PILLAR, 2003; KOZERA, 2008), além de haver baixa representatividade campestre em Unidades de Conservação (BRASIL, 2000; OLIVEIRA, 2002; KOZERA, 2008).

Os trabalhos pioneiros com a florística e fitossociologia das Estepes sulinas foram realizados nas décadas de 1960 e 1970, porém somente nas últimas duas décadas pesquisadores têm reunido esforços para caracterizar a flora campestre da região. Silva *et al.* (2016) afirmam que são necessários estudos adicionais no ambiente campestre, visando contribuir com o entendimento da complexidade desta unidade fitogeográfica, além de apontar estratégias para a sua conservação.

Dessa maneira, as hipóteses que fundamentaram os objetivos desse trabalho foram a de que a similaridade florística entre diferentes remanescentes campestres no Estado é baixa, bem como a de que o estado de conservação afeta a composição e estrutura dos campos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a composição florística e a estrutura fitossociológica de uma comunidade campestre remanescente em Curitiba.

1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar a composição florística de uma comunidade campestre;
- Analisar a similaridade florística dessa comunidade com a de outros remanescentes do Estado;
- Avaliar a estrutura fitossociológica dessa comunidade, comparando trechos em melhor estado de conservação com trechos degradados pela invasão de *Urochloa decumbens*;
- Comparar a estrutura fitossociológica dessa comunidade com a de outros remanescentes do Estado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A vegetação campestre, denominada Estepe Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 2012) ou campos naturais (MAACK, 2017), é típica de certas regiões do Sul do Brasil, situadas predominantemente no Rio Grande do Sul, com disjunções no Planalto Meridional em Santa Catarina e Paraná (IBGE, 2004). Para o Paraná, Roderjan *et al.* (2002) apontaram os campos naturais como importantes na constituição fitofisionômica do Estado, abrangendo cerca de 14% do seu território. Os grandes compartimentos de áreas campestres no Estado são os Campos de Curitiba, no primeiro planalto, os Campos Gerais, no segundo planalto, e os Campos de Guarapuava e de Palmas, localizados no terceiro planalto (MAACK, 2017).

Os campos geralmente ocorrem em áreas com solos pobres em nutrientes, sendo predominantemente ácidos, rasos e pedregosos (LEITE, 1995). Evolutivamente, os campos são considerados formações remanescentes do clima pleistocênico, constituindo a vegetação mais antiga do Paraná (MAACK, 2017). Essa formação vegetal é constituída principalmente por espécies graminoides, formando uma cobertura herbácea contínua (ALONSO, 1977). Apesar de seu aspecto homogêneo, ocorrem agrupamentos vegetais específicos, em função das condições do substrato – como profundidade e condições de drenagem – aliadas à topografia (KLEIN & HATSCHBACH, 1971 *apud* MORO & CARMO, 2007).

A vegetação campestre se desenvolve principalmente em regiões planas a suave-onduladas (LEITE, 1995), podendo ocorrer de maneira dominante ou formando mosaicos associados a capões de Floresta Ombrófila Mista, limitados nas depressões mais úmidas ao redor das nascentes e, eventualmente, a fragmentos de Savana (cerrado) no Paraná (MAACK, 2017).

No Paraná, a maior parte dos estudos realizados em campos naturais são nos Campos Gerais, no segundo planalto, sobre sedimentos areníticos – o que condiciona uma drenagem excessiva (LEITE, 1995). Os Campos de Guarapuava e de Palmas, no terceiro planalto, se encontram sobre uma base arenítica coberta por sucessivos derrames basálticos – formando solos muito ácidos (PORTO, 2002 *apud* CAMPESTRINI, 2014). Já os Campos de Curitiba, no primeiro planalto, se encontram sobre a Bacia Sedimentar de Curitiba, constituída pelas argilas da

Formação Guabirotuba e pelos sedimentos areno-argilosos inconsolidados (depósitos aluvionares) (SOUSA *et al.*, 2007; BESSER *et al.*, 2021).

Segundo Curcio *et al.* (2006), não existem artigos científicos relacionando a estrutura e composição florística das Estepes (especialmente as do primeiro planalto paranaense) com os compartimentos geopedológicos. Por outro lado, sabe-se que a Formação Guabirotuba apresenta solos com textura argilosa a muito argilosa, baixa permeabilidade, alta desagregabilidade, erodibilidade média a alta e empastilhamento característico devido à forte retração sofrida por essas argilas quando perdem umidade (PARANÁ, 2022). Dessa maneira, as características geopedológicas que condicionam as Estepes de cada um dos planaltos paranaenses aparentam ser distintas entre si.

Os campos são constituídos por formas biológicas diversas: conforme o sistema de classificação das formas de vida de Raunkiaer, a vegetação campestre é composta por geófitas (ervas com gemas de crescimento protegidas sob o solo), hemicriptófitas (ervas com gemas de crescimento protegidas ao nível do solo), terófitas (ervas anuais, com gema de crescimento presente no próprio eixo embrionário) e caméfitas (plantas lenhosas com gemas de crescimento acima do solo, com até 30 cm de altura) (RAUNKIAER, 1934; BRAUN-BLANQUET, 1950; MORO & CARMO, 2007).

O ambiente campestre está sujeito à incidência direta da luz do sol, elevados índices de evapotranspiração, queimadas e geadas anuais, solos restritivos e ventos intensos e frequentes – fatores que selecionam espécies adaptadas (MORO & CARMO, 2007). A dinâmica da vegetação campestre está associada à ocorrência de distúrbios naturais, como queimadas e herbivoria por animais pastadores (PILLAR & VÉLEZ, 2010). Conforme os mesmos autores, os distúrbios possibilitam a renovação dos processos sucessionais, promovem a heterogeneidade espacial e maximizam a diversidade de espécies. Além disso, alguns distúrbios antrópicos aparentam ser equivalentes a distúrbios naturais que foram suprimidos (PILLAR & VÉLEZ, 2010)

Os mesmos autores afirmam que, sem a ocorrência de distúrbios, sejam eles naturais ou antrópicos, as comunidades campestres evoluem para uma composição com poucas espécies dominantes, com predomínio de gramíneas cespitosas e arbustos. Nas regiões de mosaicos de campos e florestas ocorre, ainda, o rápido avanço das florestas sobre os campos: sem a ocorrência de distúrbios, as espécies

arbóreas pioneiras deixam de ser eliminadas, transformando os campos em capoeiras (OLIVEIRA & PILLAR, 2004; PILLAR & VÉLEZ, 2010).

Geralmente, as espécies campestres apresentam estruturas morfológicas que lhes conferem maior resistência às adversidades ambientais (LEITE & KLEIN, 1990; KOZERA, 2008; MAACK, 2017). As principais estruturas adaptativas encontradas nas espécies campestres são os órgãos subterrâneos, característicos de plantas geófitas, que permitem a acumulação de nutrientes para períodos menos favoráveis: rizomas, bulbos e xilopódios (KOZERA, 2008; MAACK, 2017). São frequentes, também, adaptações às condições xerofíticas, como a redução da superfície foliar, a pilosidade intensa em toda a planta e a presença de folhas mais coriáceas, com cutículas espessas, epidermes reforçadas e disposição praticamente vertical, que auxiliam na redução do aquecimento foliar e da transpiração excessiva (KOZERA, 2008; IBGE, 2012; MAACK, 2017).

Os campos podem ser subdivididos em: (a) campos secos, encontrados em áreas bem drenadas, associados principalmente a Cambissolos, Argissolos, Neossolos Litólicos e Regolíticos; (b) campos úmidos, que ocupam pequenas depressões ou declives de terrenos hidromórficos, associados a Gleissolos e Organossolos – ambos hidromórficos; (c) campos rupestres, localizados em afloramentos rochosos e associados a Neossolos Litólicos (MORO & CARMO, 2007; SILVA *et al.*, 2016).

Espécies adaptadas às condições xerofíticas são comuns em campos secos e rupestres, enquanto nos campos úmidos predominam as adaptadas a condições de saturação hídrica do solo. Em campos secos e rupestres, Asteraceae se destaca como a família de maior diversidade de espécies, seguida por Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Lamiaceae (MORO & CARMO, 2007). Em campos úmidos, por sua vez, destacam-se as famílias Cyperaceae, Xyridaceae, Apiaceae, Juncaceae e Eriocaulaceae como as mais diversas, constituindo comunidades florística e fisionomicamente diferenciadas em relação às demais formações campestres (KLEIN & HATSCHBACH, 1962; KLEIN, 1964; KOZERA, 2008, MAACK, 2017).

Moro e Carmo (2007) apontam que os campos abrigam muitas espécies raras e endêmicas, justificando a criação de mais áreas protegidas em ambientes campestres. Kozera (2008) afirma que, frente ao atual estado de transformação dos

campos, é coerente pensar que diversas espécies desse ambiente tenham desaparecido ou se tornado criticamente ameaçadas de extinção, antes mesmo de serem conhecidas suas potencialidades – o que se traduz em perda de recursos (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; BOLDRINI, 2002; RODERJAN *et al.*, 2002).

Hatschbach (2003) afirma que grande parte da área ocupada hoje pela cidade de Curitiba (Paraná) já foi campo com elevada diversidade – entretanto, essa vegetação foi praticamente dizimada na região. O pesquisador, que já coletou amostras de mais de 1.500 espécies campestres, considerou essa vegetação mais rica que a das florestas curitibanas.

As fisionomias campestres, que cobriam extensas áreas do relevo típico da região Sul do Brasil, estão hoje fortemente ameaçadas pela intensificação de atividades antrópicas com efeitos negativos ao ambiente, acarretando drástica redução da vegetação original (MORO & CARMO, 2007; KOZERA, 2008). Muitas áreas estão sendo convertidas para uso agropecuário ou silvicultural (KOZERA, 2008). Moro e Carmo (2007) afirmam que a expansão do agronegócio nas últimas décadas vem eliminando áreas campestres numa escala nunca antes observada. As principais consequências dessas atividades são processos erosivos, assoreamento, contaminação dos rios por agrotóxicos e a perda de biodiversidade destas comunidades perfeitamente adaptadas às condições restritivas dos ambientes em que ocorrem (KOZERA, 2008).

Após a destruição de habitats para exploração humana direta, a contaminação biológica é considerada a maior causa de degradação ambiental (ZILLER & GALVÃO, 2002). Além das espécies de *Pinus* L., a invasão de gramíneas exóticas de interesse agropecuário, como *Urochloa* spp. (braquiária), *Eragrostis* spp. (capim-anone) e *Melinis minutiflora* P.Beauv. (capim-gordura) é uma séria ameaça à vegetação campestre, pela competição e eliminação das espécies nativas (MORO & CARMO, 2007).

Além desses fatores, outro problema significativo são as queimadas em frequência acima do normal, que causam alterações qualitativas e quantitativas na flora campestre, acarretando uma seleção gradativa de espécies mais resistentes (ZILLER & GALVÃO, 2002), além da destruição da matéria orgânica – principal responsável pela retenção de água e pela fixação dos nutrientes assimiláveis pelas

plantas – conduzindo, assim, os solos à esterilidade (BODZIAK JUNIOR & MAACK, 2001).

A conservação das Estepes tem sido negligenciada, estando inclusive ameaçada pela legislação ambiental brasileira: os campos não são considerados importantes como as florestas, a legislação é permissiva em sua aplicação (PILLAR, 2003; KOZERA, 2008) e não há representatividade adequada dos campos em Unidades de Conservação (OLIVEIRA, 2002; KOZERA, 2008). Menos de 0,5% dos Campos Sulinos estão protegidos em Unidades de Conservação de proteção integral (BRASIL, 2000). A maior parte deste percentual está nos Parques Nacionais dos Aparados da Serra, da Serra Geral e de São Joaquim, localizados no norte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina (OVERBECK *et al.*, 2009).

De acordo com os mesmos autores, apenas a proteção legal pode efetivamente prevenir a completa extinção da vegetação campestre. Entretanto, no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, a conservação em Unidades de Conservação de Proteção Integral, como Parques Nacionais, exclui toda e qualquer interferência antrópica, inclusive pastejo e fogo (OVERBECK *et al.*, 2009).

Como já discutido, a vegetação campestre está associada à ocorrência de distúrbios naturais, como queimadas e herbivoria – fundamentais para a manutenção da diversidade e heterogeneidade das comunidades campestres (PILLAR & VÉLEZ, 2010). Dessa maneira, a ausência de manejo dos campos nas Unidades de Conservação resulta em perda de biodiversidade (PILLAR & VÉLEZ, 2010).

É comum encontrar a denominação dos campos sulinos como “Campos de Altitude” (KOZERA, 2008), visto que ocorrem em elevadas altitudes – no Paraná, por exemplo, estão situados acima dos 800 m s.n.m. Entretanto, conforme o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), os Campos de Altitude consistem em Refúgios Vegetacionais (Comunidades Relíquias) com fisionomia campestre, condicionados por parâmetros ambientais muito específicos, como áreas turfosas e cumes litólicos das serras, em altitudes acima de 1.800 m s.n.m. Dessa maneira, é inadequado generalizar as Estepes sulinas como Campos de Altitude.

Ainda assim, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº 423, de 12 de Abril de 2010 (BRASIL, 2010), que dispõe sobre

parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica, generaliza as Estepes das regiões Sul, Sudeste e Nordeste situadas em ambiente montano e alto-montano como Campos de Altitude.

Essa Resolução apresenta parâmetros indicativos da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária considerando a fisionomia, a cobertura vegetal nativa, a representatividade de espécies exóticas ou ruderais e a presença de espécies raras, endêmicas e indicadoras, trazendo uma lista de espécies para cada região.

Independente da terminologia adotada, diversos trabalhos relacionados à florística e/ou fitossociologia foram realizados nos campos sulinos, especialmente no Rio Grande do Sul, onde as áreas campestres são utilizadas principalmente como pastagens naturais (KOZERA, 2008). Dentre esses, citam-se o de Klein & Hatschbach (1962), Dombrowsky & Kunyioshi (1972), Hatschbach & Moreira Filho (1972), Klein (1979), Buselato & Bueno (1981), Aguiar *et al.* (1986), Boldrini & Miotto (1987), Bueno *et al.* (1987), Girardi-Deiro *et al.* (1992), Langohr (1992), Zocche & Porto (1992), Eggers & Porto (1994), Boldrini & Eggers (1996), Boldrini *et al.* (1998), Garcia & Boldrini (1999), Takeda & Farago (2001), Garcia *et al.* (2002), Cervi *et al.* (2003), Focht & Pillar (2003), Quadros *et al.* (2003), Sosinski Junior & Pillar (2004), Caporal & Eggers (2005), Carmo (2006), Overbeck *et al.* (2006), Cervi *et al.* (2007), Dalazoana *et al.* (2007), Kozera (2008), Kozera *et al.* (2009), Dalazoana & Moro (2011), Moro *et al.* (2012), Moro & Carmo (2007), Campestrini (2014) e Silva *et al.* (2016). Trabalhos sobre a estrutura e dinâmica das comunidades campestres ainda são considerados insuficientes (MORO & CARMO 2007; SILVA *et al.*, 2016).

Levantamentos florísticos são ferramentas úteis para registrar as espécies de plantas que ocorrem em determinado local (MORO & MARTINS, 2011). Os mesmos autores afirmam que a compilação de diversas listas florísticas de uma vegetação permite a realização de estudos de grande valor para a botânica e ecologia, como os de Castro *et al.* (1999) e Ratter *et al.* (2003) com Cerrado.

Há uma grande confusão terminológica em torno do tópico de invasão biológica, existindo diferentes termos para se referir a espécies com o mesmo comportamento populacional e distribuição (RICHARDSON *et al.*, 2000). Também é

comum encontrar um mesmo termo sendo aplicado a espécies com diferentes comportamentos populacionais e distribuição (RICHARDSON *et al.*, 2000).

Espécies exóticas são aquelas que ocorrem fora de seu limite natural, como resultado de introdução – acidental ou intencional – por ação antrópica (RICHARDSON *et al.*, 2000; ZILLER & GALVÃO, 2002; PYSEK *et al.*, 2004). Espécies casuais são exóticas que podem ocasionalmente se reproduzir, mas que não conseguem manter populações por vários ciclos de vida, sendo dependentes de reintroduções para sua persistência (RICHARDSON *et al.*, 2000; PYSEK *et al.*, 2004).

Já espécies naturalizadas são exóticas que se reproduzem consistentemente e mantêm populações viáveis por vários ciclos de vida, sem interferência antrópica direta, geralmente se espalhando por curtas distâncias (RICHARDSON *et al.*, 2000; PYSEK *et al.*, 2004). Espécies invasoras, por sua vez, são naturalizadas que produzem descendentes em larga escala, se espalhando por grandes distâncias (RICHARDSON *et al.*, 2000; PYSEK *et al.*, 2004), reproduzindo-se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a se tornarem dominantes após um período de tempo requerido para sua adaptação (ZILLER & GALVÃO, 2002).

Conforme Moro & Martins (2011), espécies exóticas que se tornam naturalizadas passam a se integrar à flora regional e, portanto, devem ser incluídas nas listas florísticas. Os mesmos autores ressaltam a importância de indicar quais espécies naturalizadas estão presentes em determinado local, e levantamentos florísticos podem contribuir, assim, com estudos sobre contaminação biológica.

Apesar de sua importância, levantamentos florísticos são limitados por não fornecerem dados quantitativos a respeito da estrutura e fisionomia da comunidade vegetal (MORO & MARTINS, 2011). Duas áreas com o mesmo conjunto de espécies podem diferir consideravelmente se houver variações em suas estruturas – por exemplo, a dominância de uma espécie (MORO & MARTINS, 2011). Sendo assim, Moro & Martins (2011) recomendam adicionar às listas florísticas (amostragem qualitativa) uma tabela fitossociológica (amostragem quantitativa), ilustrando a estrutura da comunidade e permitindo comparações entre diferentes áreas.

Esses estudos têm reforçado o caráter frágil dos campos, principalmente por sua natureza pedológica e pelo efeito deletério à riqueza florística provocado pela

expansão agropecuária e silvicultural (RAMOS *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2016). Dessa maneira, Silva *et al.* (2016) afirmam que são necessários estudos adicionais no ambiente campestre, visando contribuir com o entendimento da complexidade desta unidade fitogeográfica, além de apontar estratégias corretas para a sua conservação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do levantamento florístico é composta por fragmentos de Estepe Gramíneo-Lenhosa (campos secos e úmidos), situados nos Campi Jardim Botânico, Centro Politécnico e Setor de Educação Profissional e Tecnológica (SEPT), da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná (FIGURA 1).

Os remanescentes campestres localizados nos campi Centro Politécnico e SEPT tiveram sua florística caracterizada principalmente nas décadas de 1990 e 2000, em sua maioria pelo Professor Armando Carlos Cervi (CRIA, 2022). Atualmente, estes remanescentes foram descaracterizados: alguns foram gradativamente ocupados por edificações da universidade, constituindo hoje gramados com eventuais espécies campestres; outros foram degradados e depois colonizados por espécies arbóreas, tornando-se capoeiras.

FIGURA 1 – Áreas de estudo do levantamento florístico, nos campi da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná).

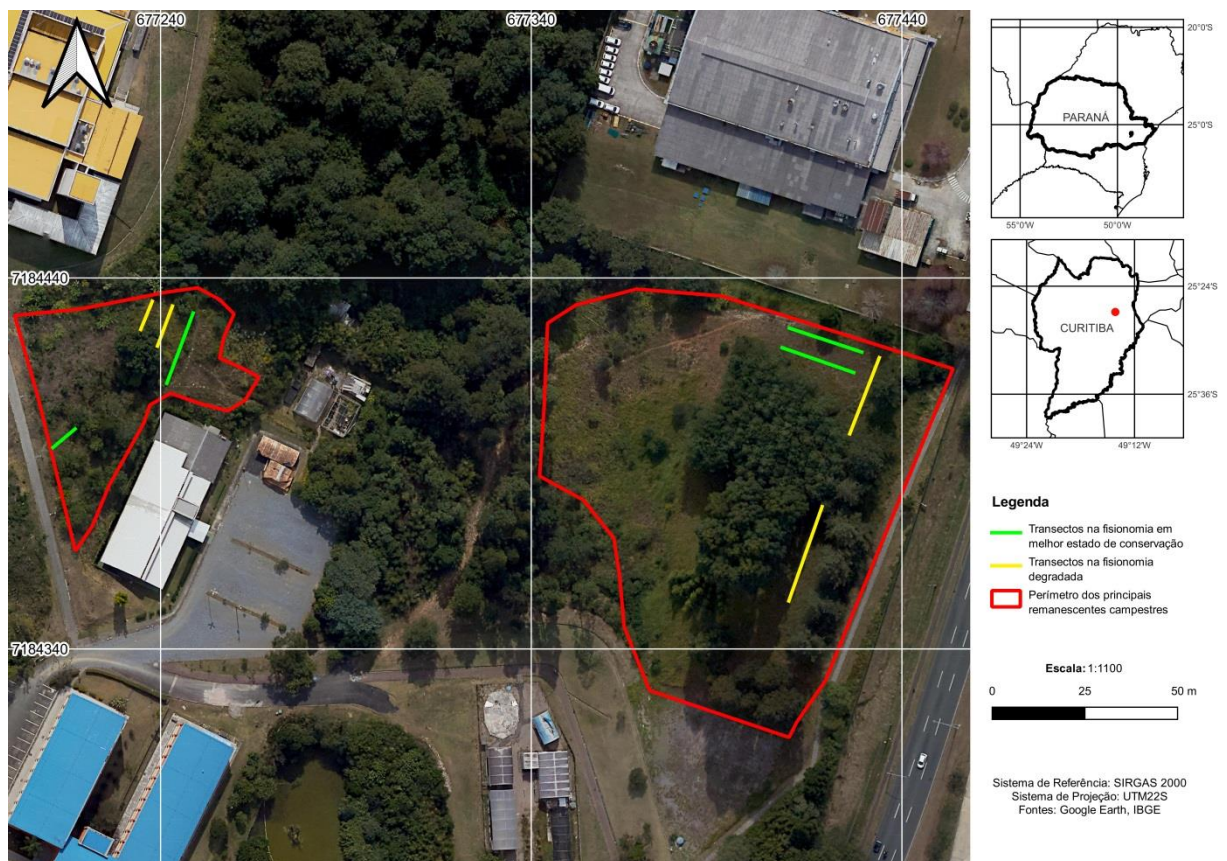


FONTE: O autor (2023).

No Campus Jardim Botânico, por sua vez, além de alguns trechos muito descaracterizados, existem outros em melhores condições de conservação – principalmente campos secos (FIGURA 3). Esses remanescentes se encontram bastante fragmentados, principalmente por edificações da universidade e plantios de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. Devido às interferências antrópicas, como introdução de plantas exóticas invasoras, revolvimento do solo, drenagens e interrupção do regime de fogo, grandes porções do remanescente estão bastante degradadas.

Alguns trechos apresentam invasão intensa da espécie exótica *Urochloa decumbens* (Poaceae) – braquiária, enquanto outros estão sendo colonizados por espécies arbóreas nativas pioneiras – como *Lithraea brasiliensis* (Anacardiaceae) e *Symplocos uniflora* (Symplocaceae). Dessa maneira, a área de estudo do levantamento fitossociológico é composta por fragmentos de campos secos, alguns em melhor estado de conservação e outros degradados pela invasão da espécie exótica *U. decumbens* (FIGURA 2).

FIGURA 2 – Áreas de estudo do levantamento fitossociológico, no Campus Jardim Botânico da Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná).



FONTE: O autor (2023).

Esses remanescentes se encontram no Primeiro Planalto Paranaense (MAACK, 2017), na unidade litoestratigráfica Formação Guabirota (BESSER *et al.*, 2021) com altitude variando de 910 a 920 m s.n.m., o que condiciona clima Cfb — subtropical úmido mesotérmico, conforme a classificação climática de Köppen. Quanto à pedologia, predominam Cambissolos Húmicos com textura argilosa (MINEROPAR, 2006; MELLEK, 2015).

FIGURA 3 – Campo seco com algumas espécies férteis: *Pfaffia tuberosa* (Amaranthaceae), *Sinningia allagophylla* (Gesneriaceae) e *Hyptis comaroides* (Lamiaceae).



FONTE: O autor (2022).

3.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

O levantamento florístico foi efetuado em duas etapas: a primeira consistiu na análise de dados de coletas de herbários, obtidos através da plataforma *speciesLink* (CRIA, 2021). Os dados foram tabulados em planilha eletrônica *Microsoft Excel*, sendo trabalhados de forma a eliminar duplicatas da mesma espécie, sinonímias botânicas e identificações duvidosas. Optou-se por considerar também registros antigos, tendo em vista a possibilidade destas espécies ainda ocorrerem na área de estudo.

A segunda etapa do levantamento florístico consistiu em expedições periódicas para coleta de material botânico, entre agosto de 2018 e dezembro de 2022, concentradas entre março e outubro de 2021. Essas expedições visaram encontrar espécies ainda não registradas no local, além de confirmar a identificação das espécies já registradas — por meio de consulta à bibliografia específica e comparação com material depositado no Herbário EFC e imagens de exsicatas disponibilizadas nos portais virtuais *speciesLink* (CRIA, 2022) e Herbário Virtual Reflora (REFLORA, 2022b).

Visto que pelo menos um exemplar, de preferência fértil, de cada espécie encontrada no trecho de vegetação estudado deve ser coletado segundo as técnicas botânicas usuais (MORI *et al.*, 1985; FIDALGO & BONONI, 1989; BRIDSON & FORMAN, 1998), prensado e depositado em um herbário de referência (MORO & MARTINS, 2011), as amostras botânicas foram todas coletadas férteis e tombadas no Herbário Escola de Florestas Curitiba (EFC), na Universidade Federal do Paraná, onde estão disponibilizadas.

Para a determinação das espécies *Calea mediterranea* (Asteraceae) e *Malvastrum coromandelianum* (Malvaceae) foram consultados especialistas, respectivamente, Vinicius Bueno e Martin Grings (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS).

Foram coletadas espécies herbáceas, subarbustivas, arbustivas, arbóreas e volúveis encontradas férteis. No momento da coleta foram anotadas informações referentes ao ambiente (campo seco ou úmido), hábito (herbácea – planta não lignificada; subarbustiva – planta arbustiva de pequeno porte lignificada na base; arbustiva – planta de pequeno a médio porte inteira lignificada; arbórea – planta de

grande porte inteira lignificada; volúvel – planta com estruturas para fixação ou apoiante) e coloração das peças florais e/ou frutos.

O levantamento florístico abrangeu espécies nativas e exóticas, sendo as nativas classificadas como campestres (nativas em Estepe no Paraná), acidentais (nativas de alguma vegetação próxima a área de estudo: Floresta Ombrófila Mista ou Formação Pioneira de Influência Fluvial) ou ruderais (nativas em área antrópica no Paraná).

Seguindo a recomendação de Moro & Martins (2011), para as espécies exóticas foi utilizado a nomenclatura proposta por Richardson *et al.* (2000) e Pysek *et al.* (2004) e incluídas no levantamento florístico apenas aquelas com "status" de naturalizada, cuja classificação foi obtida por consulta à Flora e Funga do Brasil (REFLORA, 2022a). Foram, ainda, destacadas as espécies naturalizadas elencadas na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (PARANÁ, 2015), as quais possuem maior potencial de degradação ambiental.

Espécies exóticas casuais (conforme o entendimento de Richardson *et al.*, 2000 e Pysek *et al.*, 2004) não foram consideradas para a lista florística, uma vez que sua ocorrência no local se deu pela situação especial da área de estudo – inserida em um ambiente de grande nível de urbanização.

Para a análise de similaridade florística foi utilizado o índice de Jaccard, que expressa a relação entre as espécies comuns que ocorrem em duas diferentes áreas. Em análises qualitativas, caracteriza-se como um dos índices mais empregados (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Foram selecionados para esta análise cinco estudos florísticos em Estepe no Paraná, sendo quatro no segundo planalto (KOZERA, 2008; DALAZOANA & MORO, 2011; MORO *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2016) e um no terceiro (CAMPESTRINI, 2016), uma vez que não foram encontrados estudos no primeiro planalto paranaense. Foram analisados na similaridade apenas táxons nativos campestres, determinados em nível de espécie.

3.3 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

Para o levantamento fitossociológico, foram consideradas duas fisionomias de campo seco na área de estudo: trechos em melhor estado de conservação (com cobertura de no máximo 20% de *Urochloa decumbens* e/ou solo exposto) e trechos degradados, com pelo menos 80% de invasão de *U. decumbens*.

As áreas campestres colonizadas por espécies arbóreas não foram contempladas nesse estudo, pois não apresentam mais uma fisionomia herbáceo-arbustiva. Os trechos de campo úmido também não foram contemplados, uma vez que são demasiado pequenos e diferem do contexto predominante.

A análise da estrutura fitossociológica foi realizada por meio do método de parcelas, como recomendado por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Moro & Martins (2011). Em cada uma das fisionomias foram instaladas 25 parcelas, distribuídas em quatro transectos, com comprimento variando entre 10 e 25 m (FIGURA 2).

Os transectos foram distribuídos de forma seletiva – visto que a área de estudo se encontra bastante fragmentada – distantes, no mínimo, dois metros entre si. As parcelas foram alocadas sistematicamente nos transectos, distantes dois metros entre si, exceto quando o local designado para a parcela apresentava algum impedimento, como um grande formigueiro ou uma árvore caída. Nessas situações, a parcela foi deslocada um metro para frente no transecto, distanciando-se, assim, três metros da parcela anterior e dois metros da próxima.

A amostragem foi realizada durante o período do verão, entre o final de fevereiro e início de março de 2022. Para a delimitação dos transectos foi utilizada uma trena de 30 m, enquanto para a delimitação das parcelas foi utilizado um quadrado de alumínio desmontável com 1 m² (FIGURA 4).

Foram anotados, em cada parcela, a cobertura e a altura máxima de cada espécie. A cobertura corresponde à estimativa visual da porcentagem de ocupação da área da parcela pela projeção das partes aéreas de uma mesma espécie sobre o solo. Esse parâmetro tem sido utilizado como medida de abundância dos atributos de uma comunidade, especialmente quando não é possível determinar a densidade de uma espécie pela ausência de limites nítidos entre os indivíduos (MATTEUCCI & COLMA, 1982 apud KOZERA, 2008).

Para determinar a cobertura, dividiu-se a área de cada uma das parcelas de 1 m² em quatro partes iguais de 0,25 m², utilizando dois segmentos de barbante. Portanto, cada uma das quatro partes da parcela apresentava valor de cobertura equivalente a 25%. Além disso, o quadrado de alumínio apresenta uma marcação a cada 10 cm em seus quatro lados, facilitando a visualização de uma malha quadriculada onde cada quadrado apresenta valor de cobertura equivalente a 1% (FIGURA 4).

FIGURA 4 – Exemplo de parcelas em cada uma das fisionomias. a: fisionomia em melhor estado de conservação; b: fisionomia degradada por *Urochloa decumbens*.



FONTE: O autor (2022).

Neste trabalho, os valores de cobertura atribuídos a cada uma das espécies amostradas variaram entre 1 e 100% – sendo este último o valor máximo de cobertura de cada parcela. A cobertura correspondente ao solo exposto, quando presente em uma unidade amostral, foi considerada. Plantas não enraizadas dentro da unidade amostral não foram consideradas. A altura foi estimada em intervalos de 0,1 m, variando entre 0,1 e 2 m.

Durante o levantamento fitossociológico, foram coletadas amostras de material botânico fértil ou vegetativo para posterior determinação, sendo que as amostras coletadas férteis foram tombadas e estão disponibilizadas no Herbário EFC, segundo a recomendação de Moro & Martins (2011).

Os dados coletados foram organizados em planilhas utilizando o software *Microsoft Excel*. Para cada uma das espécies, foram estimados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), cobertura absoluta (CA), cobertura relativa (CR) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) e importância relativa (IR) (BOLDRINI & MIOTTO, 1987).

Além desses parâmetros, a partir dos valores de cobertura relativa foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H'), que expressa a heterogeneidade florística da área (MAGURRAN, 1989); o índice de equabilidade de Pielou (J'), que expressa a uniformidade da abundância das espécies (PIELOU, 1966); e o índice de dominância de Simpson (D'), que mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostragem, pertencerem à mesma espécie (MAGURRAN, 2004).

Para facilitar a interpretação, apresentou-se o valor inverso do índice de dominância de Simpson ($1-D'$), para que o valor seja proporcional à diversidade. Devido à ausência do número de indivíduos, o índice de diversidade de Shannon precisou ser adaptado, sendo utilizada a cobertura relativa de cada espécie no lugar do número de indivíduos (KOZERA, 2008).

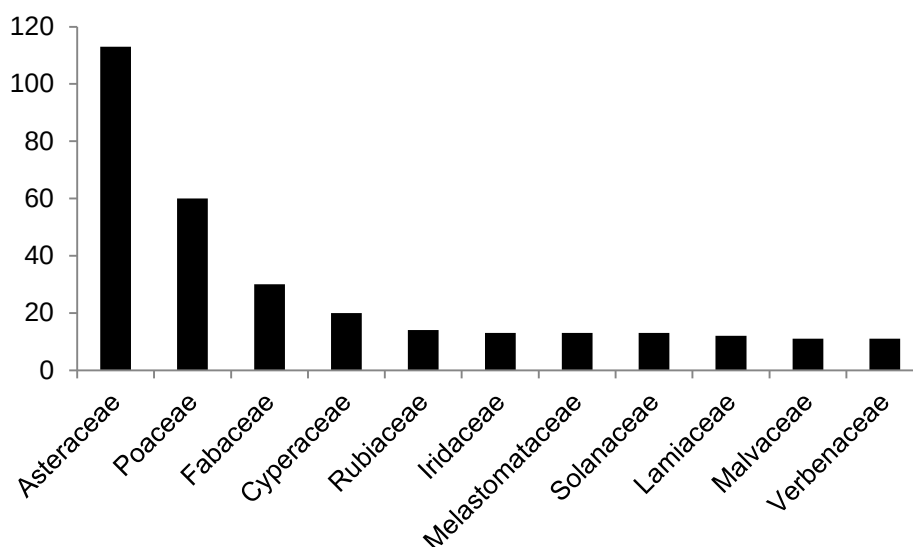
Para cada uma das fisionomias foi gerada uma adaptação do diagrama de Whittaker, que considera o número de espécies (diversidade) e o número de indivíduos por espécie (equabilidade), como indicadores de abundância (MAGURRAN, 2004), sendo o número de indivíduos substituído pela cobertura relativa de cada espécie. A análise da similaridade florística entre as fisionomias estudadas foi realizada por meio do índice de similaridade de Jaccard.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Foram amostrados 473 táxons, distribuídos em 262 gêneros e 69 famílias (APÊNDICE 1). Dentre estes, três táxons foram identificados somente em nível de família (Poaceae). As famílias mais representativas foram Asteraceae, com 62 gêneros e 113 táxons; Poaceae, com 31 gêneros e 60 táxons; Fabaceae, com 18 gêneros e 30 táxons; Cyperaceae, com 6 gêneros e 20 táxons; e Rubiaceae, com 5 gêneros e 14 táxons, o que representa 50% da riqueza específica da área (GRÁFICO 1). Apesar da heterogeneidade florística, poucas famílias compreendem o maior número de espécies na comunidade amostrada, como foi identificado também por Kozera (2008).

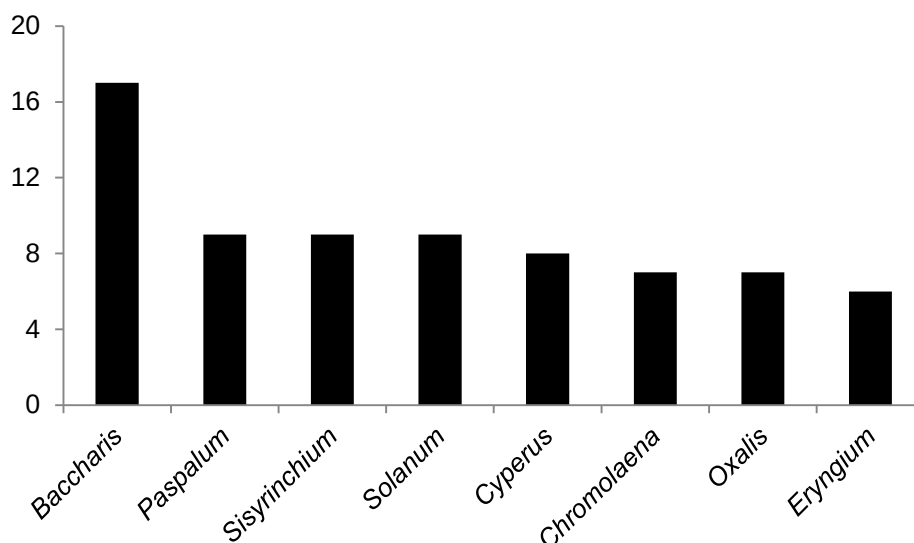
GRÁFICO 1 – Famílias com maior riqueza de táxons na área de estudo.



FONTE: O autor (2022).

Os gêneros mais diversos foram *Baccharis* (Asteraceae), com 17 táxons; *Paspalum* (Poaceae), *Sisirynchium* (Iridaceae) e *Solanum* (Solanaceae), com 9 táxons cada; *Cyperus* (Cyperaceae), com 8 táxons; *Chromolaena* (Asteraceae) e *Oxalis* (Oxalidaceae), com 7 táxons cada; e *Eryngium* (Apiaceae), com 6 táxons – o que representa 15% da riqueza específica da área (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 2 – Gêneros com maior riqueza de táxons na área de estudo.



FONTE: O autor (2022).

Dentre os táxons amostrados, 456 (96,4%) pertencem ao grupo das angiospermas, 14 (3,0%) às samambaias, 2 (0,5%) às gimnospermas e 1 (0,2%) às licófitas. Formas biológicas herbáceas predominaram sobre as demais (281 táxons – 59,4%), seguidas por subarbustivas (117 – 24,7%), arbustivas (47 – 9,9%), volúveis (26 – 5,5%) e arbóreas (2 – 0,4%). As duas únicas espécies de gimnospermas e arbóreas registradas são pertencentes ao gênero *Pinus* (Pinaceae), exóticas reconhecidamente invasoras em ambiente de Estepe (ZILLER & GALVÃO, 2002).

Quanto ao ambiente de ocorrência, 334 táxons foram registrados exclusivamente em campo seco, representando cerca de 70% do total, enquanto 84 (cerca de 18%) foram registrados exclusivamente em campo úmido. Os demais 55 táxons foram registrados em ambos os ambientes, o que corresponde a cerca de 12%.

A maioria dos táxons registrados são nativos dos campos paranaenses (378 – 79,9%), porém também estão presentes em considerável quantidade táxons exóticos naturalizados (62 – 13,1%) – dos quais 17 (3,6%) constam na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (PARANÁ, 2015) –, além de nativos acidentais (22 – 4,7%) e nativos ruderais (8 – 1,7%), demonstrando o caráter antropizado da área estudada.

A grande maioria dos táxons nativos campestres registrados (350 – 92,6%) não foram avaliados até o momento quanto ao status de conservação – entre eles,

as samambaias e a licófita *Palhinhaea cernua* (Lycopodiaceae) (CNCFlora, 2012). Dentre os táxons avaliados, 24 (6,3% do total) foram classificados como “menos preocupante” (LC); *Hydrocotyle exigua* (Araliaceae) foi classificado como “dados insuficientes” (DD); enquanto *Schinus engleri* (Anacardiaceae), *Lobelia hederacea* (Campanulaceae) e *Galianthe cymosa* (Rubiaceae) foram classificados como “quase ameaçados” (NT) (CNCFlora, 2012). A inexpressiva quantidade de táxons campestres avaliados reflete a escassez de esforços para a conservação dos campos sulinos.

A notável presença de táxons exóticos naturalizados (62), aliada ao fato de que cerca de 93% dos táxons nativos campestres não foram avaliados quanto ao grau de ameaça é preocupante, levando em consideração o tamanho do remanescente estudado.

Dentre os táxons registrados no estudo, 392 (cerca de 83%) foram depositados no Herbário Escola de Florestas Curitiba (EFC), 54 (cerca de 11%) no Herbário do Departamento de Botânica (UPCB) e 17 (cerca de 4%) no Herbário do Museu Botânico Municipal (MBM). Os demais 10 táxons (cerca de 2%) estão distribuídos em seis outros herbários: Herbário da Embrapa Clima Temperado (ECT), Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (HCF), Herbário da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (HUCP), The New York Botanical Garden Herbarium (NYBG), Herbário do Estado Maria Eneyda P. Kaufmann Fidalgo (SP) e Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNOP).

A maioria dos táxons (290) foram coletados pelo autor do estudo, equivalendo a 61,3%. Além destes, merecem destaque por sua contribuição o Prof. Christopher Thomas Blum, orientador do estudo, com 62 coletas (13,1%); o Prof. Armando Carlos Cervi, com 19 coletas (4,0%); a Prof. Yoshiko Saito Kuniyoshi, com 12 coletas (2,5%); e Inti de Souza, com 10 coletas (2,1%). Os demais 80 táxons foram registrados por 39 outros coletores, representando 16,9%.

Dentre os táxons registrados no levantamento florístico, 382 (cerca de 80%) foram coletados ou avistados recentemente (entre 2018 e 2022), enquanto os demais 91 táxons (cerca de 20%) não são coletados ou avistados há pelo menos 5 anos – porém ainda existe a possibilidade de ocorrerem na área de estudo.

Os gêneros mais diversos foram *Baccharis* (Asteraceae), com 12 táxons; *Paspalum* (Poaceae), com 9 táxons; *Solanum* (Solanaceae), com 8 táxons;

Chromolaena (Asteraceae), *Cyperus* (Cyperaceae) e *Sisyrinchium* (Iridaceae), com 7 táxons cada – o que representa 13% da riqueza específica da área

Para a análise de similaridade florística foram considerados cinco estudos em vegetação campestre no Paraná (TABELA 1), sendo quatro no segundo planalto paranaense e um no terceiro planalto. Todos os estudos analisados apresentam clima Cfb segundo a classificação climática de Köppen.

TABELA 1 – Caracterização geopedológica e florística dos estudos analisados e índice de similaridade de Jaccard (J). Geologia: F = Formação Furnas; G = Formação Guabirotuba; I = Grupo Itararé; PG = Formação Ponta Grossa; SG = Formação Serra Geral. Pedologia: A = Argissolo; C = Cambissolo; G = Gleissolo; L = Latossolo; NE = Neossolo; NI = Nitossolo; O = Organossolo.

Autores	Local	Planalto PR	Geologia	Pedologia	Riqueza florística	Avaliadas	J (%)
presente estudo	UFPR Curitiba	1	G	C	473	377	-
Kozera (2008)	Balsa Nova	2	F, PG, I	C, G, NE, O	529	492	25,4
Moro <i>et al.</i> (2012)	Vale do Rio Pitangui	2	F	C, NE	402	368	22,1
Campestrini (2014)	Palmas	3	SG	C, L, NE, NI	482	449	24,0
Silva <i>et al.</i> (2016)	P.E. de Vila Velha	2	F, PG, I	C, G, L, NE, O	280	219	13,7
Dalazoana & Moro (2011)	P.N. dos Campos Gerais	2	F	C, NE	105	70	9,0

FONTE: O autor (2022)

O valor mínimo do índice de similaridade de Jaccard sugerido por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) como referencial para identificar comunidades floristicamente similares é 25%. Dessa maneira, pode-se dizer que, entre os levantamentos analisados, a área de estudo é discretamente similar apenas com o estudo de Kozera (2008). Apesar disso, vale ressaltar que a área de estudo apresenta uma composição florística aproximadamente 75% diferenciada em relação ao estudo de Kozera (2008).

Com relação aos demais levantamentos, o de Campestrini (2014) e o de Moro *et al.* (2012), ficaram próximos de atingir o valor referencial mínimo para denotar similaridade – apenas 1 ou 3% abaixo, respectivamente. Já os levantamentos de Dalazoana & Moro (2011) e Silva *et al.* (2016), revelaram uma florística muito dissimilar com a área de estudo. Os resultados da análise de similaridade florística demonstram que os Campos de Curitiba são muito distintos

dos demais remanescentes campestres do Estado, o que justifica a criação de Unidades de Conservação na região.

Dez táxons foram registrados nos seis estudos: *Achyrocline satureioides* e *Aspilia montevidensis* (Asteraceae), *Commelina erecta* (Commelinaceae), *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (Dennstaedtiaceae), *Desmodium incanum* (Fabaceae), *Krapovickasia macrodon* (Malvaceae), *Chaetogastra gracilis* (Melastomataceae), *Axonopus siccus* e *Cinnagrostis viridiflavescens* (Poaceae) e *Verbena hirta* (Verbenaceae). Esses táxons podem ser considerados comuns nos campos paranaenses. *Desmodium incanum* é exótico naturalizado; os demais são nativos campestres.

Um total de 175 táxons foram registrados exclusivamente no presente estudo, sendo destes 101 (58%) nativos campestres, 48 (27%) exóticos naturalizados – dos quais 10 (6%) constam na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (PARANÁ, 2015) –, 19 (11%) nativos acidentais e 7 (4%) nativos ruderais (TABELA 2). A elevada quantidade de táxons nativos campestres registrados exclusivamente no presente estudo reforça a importância da conservação dos Campos de Curitiba em Unidades de Conservação.

Dentre os 101 táxons nativos campestres exclusivos, 39 são herbáceos, 30 subarbuscivos, 22 arbustivos e 10 volúveis. A maioria destes táxons (75) foram registrados exclusivamente em campo seco, 18 foram registrados exclusivamente em campo úmido e 8 em ambos os ambientes.

Asteraceae foi a família mais representativa (21 táxons), seguida por Solanaceae (8), Fabaceae (7), Iridaceae (6), Malvaceae, Melastomataceae e Orchidaceae (5 táxons cada) e Convolvulaceae (4), o que corresponde a 60% do total. As demais famílias foram representadas por um a três táxons cada. Os gêneros mais representativos foram *Baccharis* (Asteraceae), com 10 táxons e *Sisirynchium* (Iridaceae) e *Solanum* (Solanaceae), com 5 táxons cada – o que corresponde a 20% do total. Os demais gêneros foram representados por um a três táxons cada.

Destacam-se, ainda, dentre os táxons nativos campestres exclusivos, *Schinus engleri* (Anacardiaceae), considerada como "quase ameaçada" (NT) de extinção, e *Habenaria araneiflora* (Orchidaceae), registrada para o município de Curitiba apenas na área de estudo, são dois dos táxons exclusivos do presente estudo.

TABELA 2 – Táxons nativos campestres exclusivos do presente estudo. Status de Conservação: DD = dados insuficientes; LC = menos preocupante; NT = quase ameaçada. Hábito: ab = arbustivo; hb = herbáceo; sb = subarbustivo; vl = volúvel. Ambiente: sc = campo seco; ud = campo úmido.

Famílias/Espécies e Status de Conservação	Hábito	Ambiente
Amaranthaceae		
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart. LC	sb	sc
Amaryllidaceae		
<i>Nothoscordum bonariense</i> (Pers.) Beauverd	hb	sc
<i>Zephyranthes coerulea</i> (Griseb.) Baker	hb	sc
Anacardiaceae		
<i>Schinus engleri</i> F.A.Barkley NT	ab	sc
Apocynaceae		
<i>Asclepias curassavica</i> L.	hb	sc
Asteraceae		
<i>Acmella bellidioides</i> (Sm.) R.K.Jansen	hb	sc
<i>Austroeupatorium picturatum</i> (Malme) R.M.King & H.Rob.	sb	sc
<i>Baccharis calvescens</i> DC.	ab	sc
<i>Baccharis conyzoides</i> (Less.) DC.	vl	sc
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso	ab	sc
<i>Baccharis helichrysoides</i> DC.	ab	sc
<i>Baccharis megapotamica</i> Spreng. LC	ab	ud
<i>Baccharis microcephala</i> (Less.) DC.	ab	sc
<i>Baccharis microdonta</i> DC.	ab	sc
<i>Baccharis milleflora</i> (Less.) DC.	ab	sc
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	ab	sc
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	ab	sc
<i>Calea mediterranea</i> (Vell.) Pruski	sb	sc
<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	sb	sc
<i>Disynaphia ligulifolia</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	sb	sc
<i>Lepidaploa pseudomuricata</i> H.Rob.	sb	sc
<i>Neocabreria serrulata</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	ab	ud
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	sb	ud
<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	hb	sc
<i>Stevia veronicae</i> DC.	sb	sc
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	hb	sc
Campanulaceae		
<i>Wahlenbergia marginata</i> (Thunb.) A.DC.	hb	sc
Caprifoliaceae		
<i>Valeriana scandens</i> L.	vl	sc
Commelinaceae		
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	hb	sc
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	hb	sc/ud
Convolvulaceae		
<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	vl	sc
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	vl	sc
<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	vl	sc
<i>Ipomoea triloba</i> L.	vl	ud

Cucurbitaceae		
<i>Cayaponia bonariensis</i> (Mill.) Mart.Crov. LC	vl	sc
<i>Cyclanthera tenuifolia</i> Cogn.	vl	sc
Cyperaceae		
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	hb	ud
<i>Cyperus virens</i> Michx.	hb	sc/ud
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart.	ab	sc
Escalloniaceae		
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	ab	ud
Euphorbiaceae		
<i>Dalechampia micromeria</i> Baill.	vl	sc
Fabaceae		
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	sb	sc
<i>Leptospron adenanthum</i> (G.Mey.) A.Delgado	vl	sc
<i>Lupinus sellowianus</i> Harms	hb	sc
<i>Senna neglecta</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	ab	sc
<i>Senna pendula</i> (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	ab	sc
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	sb	sc
<i>Zornia orbiculata</i> Mohlenbr.	sb	sc
Gleicheniaceae		
<i>Sticherus lanuginosus</i> (Fée) Nakai	hb	ud
Hypericaceae		
<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	sb	sc/ud
Iridaceae		
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	hb	sc
<i>Sisyrinchium commutatum</i> Klatt	hb	sc
<i>Sisyrinchium luzula</i> Klotzsch ex Klatt	hb	sc
<i>Sisyrinchium nidulare</i> (Hand.-Mazz.) I.M.Johnst.	hb	sc
<i>Sisyrinchium pachyrhizum</i> Baker	hb	sc
<i>Sisyrinchium platycaule</i> Baker	hb	sc
Juncaceae		
<i>Juncus marginatus</i> Rostk.	hb	ud
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	hb	ud
Lamiaceae		
<i>Cantinoa heterodon</i> (Epling) Harley & J.F.B.Pastore	sb	sc
<i>Condea fastigiata</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	hb	sc/ud
<i>Condea floribunda</i> (Briq. ex Micheli) Harley & J.F.B.Pastore	sb	ud
Malvaceae		
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	sb	sc
<i>Modiolastrum malvifolium</i> (Griseb.) K.Schum.	hb	sc
<i>Pavonia guerkeana</i> R.E.Fr.	ab	sc
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	sb	sc
<i>Sida potentilloides</i> A.St.-Hil.	sb	sc
Melastomataceae		
<i>Chaetogastra clinopodifolia</i> DC.	sb	sc/ud
<i>Chaetogastra cordeiroi</i> F.S.Mey. & R.Goldenb.	sb	sc

<i>Leandra catharinensis</i> Cogn. LC	sb	sc
<i>Leandra eichleri</i> Cogn.	sb	sc
<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	sb	sc
Onagraceae		
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	sb	ud
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	sb	sc/ud
<i>Oenothera ravenii</i> W.Dietr. subsp. <i>ravenii</i>	sb	sc
Orchidaceae		
<i>Aspidogyne bidentifera</i> (Schltr.) Garay	hb	ud
<i>Brachystele widgrenii</i> (Rchb.f.) Schltr.	hb	ud
<i>Cyclopogon apricus</i> (Lindl.) Schltr.	hb	ud
<i>Habenaria araneiflora</i> Barb.Rodr.	hb	ud
<i>Prescottia oligantha</i> (Sw.) Lindl.	hb	ud
Orobanchaceae		
<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy LC	sb	sc
<i>Castilleja arvensis</i> Schltdl. & Cham.	hb	sc
Plantaginaceae		
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	hb	sc
Poaceae		
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	hb	sc
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	hb	sc
Polygonaceae		
<i>Rumex acetosella</i> L.	hb	sc
Primulaceae		
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	hb	sc/ud
Pteridaceae		
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M.Tryon	hb	ud
Rubiaceae		
<i>Borreria schumannii</i> (Standl. ex Bacigalupo) E.L.Cabral & Sobrado	sb	ud
<i>Galianthe cymosa</i> (Cham.) E.L.Cabral & Bacigalupo	sb	sc
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	hb	sc/ud
Scrophulariaceae		
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltdl.	ab	sc
Solanaceae		
<i>Cestrum corymbosum</i> Schltdl.	ab	sc
<i>Nicotiana langsdorffii</i> Weinm.	hb	sc
<i>Physalis viscosa</i> L.	hb	sc
<i>Solanum guaraniticum</i> A.St.-Hil.	ab	sc
<i>Solanum hasslerianum</i> Chodat LC	sb	sc
<i>Solanum paranense</i> Dusén	ab	sc
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	sb	sc
<i>Solanum variabile</i> Mart.	ab	sc
Verbenaceae		
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	ab	sc
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	hb	sc

4.2 ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA

4.2.1 Fisionomia em melhor estado de conservação

Na fisionomia em melhor estado de conservação foram amostrados 108 táxons, distribuídos em 79 gêneros e 29 famílias botânicas (TABELA 3). Um táxon, pertencente à família Poaceae, permaneceu indeterminado. As famílias mais diversas foram Asteraceae, com 23 gêneros e 32 táxons; Poaceae, com 15 gêneros e 24 táxons; Rubiaceae, com 4 gêneros e 7 táxons e Fabaceae, com 5 gêneros e 6 táxons. Os gêneros mais diversos foram *Paspalum* (Poaceae), com 5 táxons, *Chromolaena* (Asteraceae) e *Leandra* (Melastomataceae), com 4 táxons cada.

Dentre os táxons amostrados nessa fisionomia, 105 são angiospermas e 3 são samambaias. A grande maioria dos táxons (99) são nativos campestres, 2 são nativos acidentais (*Forsteronia velloziana* e *Oxypetalum pannosum* – Apocynaceae) e 6 são exóticos naturalizados, dos quais 3 constam na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (PARANÁ, 2015).

Formas de vida herbáceas predominaram sobre as demais (58 táxons), seguidas por subarbustivas (41), arbustivas (6) e volúveis (3). Apenas cinco táxons foram avaliados até o momento quanto ao status de conservação, sendo *Hydrocotyle exigua* (Araliaceae) classificado como “dados insuficientes” (DD), *Ruellia multifolia* (Acanthaceae), *Leandra catharinensis* (Melastomataceae), *Plantago australis* (Plantaginaceae) e *Richardia humistrata* (Rubiaceae) classificados como “menos preocupante” (LC) (CNCFlora, 2012).

O levantamento fitossociológico da fisionomia em melhor estado de conservação abrangeu cerca de 25% dos táxons registrados no levantamento florístico, principalmente devido à sazonalidade fenológica da vegetação campestre: ao passo que muitas plantas hemicriptófitas e caméfitas são encontradas na área ao longo de todo o ano, diversas geófitas e terófitas são encontradas apenas durante alguns meses, em geral na primavera e no verão, permanecendo no ambiente campestre sob a forma de órgãos subterrâneos de reserva ou sementes, respectivamente.

TABELA 3 – Estrutura fitossociológica da fisionomia em melhor estado de conservação. FA = Frequência Absoluta; CR = Cobertura Relativa; IR = Importância Relativa. * = nativa accidental. ** = exótica naturalizada. *** = exótica invasora.

Família	Espécie	FA (%)	CR (%)	IR (%)
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlms.	56	10,80	6,93
Poaceae	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark var. <i>sabulorum</i>	80	3,80	4,08
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	48	4,84	3,73
Asteraceae	<i>Chrysolaena propinqua</i> var. <i>canescens</i> (Chodat) Dematt.	80	2,32	3,34
Poaceae	<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	16	4,84	2,86
Poaceae	<i>Schizachyrium hatschbachii</i> Peichoto	32	3,88	2,81
Poaceae	<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	44	2,64	2,52
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R.Arrill. & Izag.	36	3,04	2,50
Iridaceae	<i>Sisyrinchium nidulare</i> (Hand.-Mazz.) I.M.Johnst.	20	3,88	2,49
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltdl.	52	2,00	2,42
Boraginaceae	<i>Moritzia dusenii</i> I.M.Johnst.	20	3,44	2,27
Fabaceae	<i>Eriosema campestre</i> var. <i>macrophyllum</i> (Grear) Fortunato	52	1,48	2,16
Asteraceae	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	48	1,64	2,13
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	40	1,96	2,07
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees var. <i>tenerum</i>	16	3,04	1,96
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	48	1,16	1,89
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	16	2,64	1,76
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	36	1,44	1,70
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	36	1,44	1,70
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.***	32	1,56	1,65
Poaceae	<i>Aristida flaccida</i> Trin. & Rupr.	16	2,40	1,64
Poaceae	<i>Sorghastrum scaberrimum</i> (Nees) Herter	16	2,28	1,58
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	36	1,08	1,52
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	36	1,04	1,50
Asteraceae	<i>Chromolaena congesta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	36	0,80	1,38
Asteraceae	<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	36	0,72	1,34
Fabaceae	<i>Ctenodon falcatus</i> (Poir.) D.B.O.S.Cardoso, P.L.R.Moraes & H.C.Lima	32	0,84	1,29
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	32	0,76	1,25
Melastomataceae	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	28	0,92	1,22
Poaceae	<i>Paspalum compressifolium</i> Swallen	24	0,96	1,14
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i> var. <i>mesostemon</i> (Koehne) S.A.Graham	28	0,72	1,12
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	8	1,80	1,12
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	20	0,96	1,03
Poaceae	<i>Aristida megapotamica</i> var. <i>brevipes</i> Henrard	8	1,60	1,02
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	24	0,72	1,02
Malvaceae	<i>Krapovickasia macrodon</i> (A.DC.) Fryxell	24	0,60	0,96
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster***	20	0,72	0,91
Melastomataceae	<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	12	1,08	0,87
Rubiaceae	<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltdl.	24	0,40	0,86

Gesneriaceae	<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	20	0,48	0,79
Asteraceae	<i>Vernonanthura westiniana</i> (Less.) H.Rob.	16	0,68	0,78
Anemiaceae	<i>Anemia raddiana</i> Link	16	0,60	0,74
Poaceae	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	8	1,00	0,72
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	16	0,52	0,70
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.**	20	0,28	0,69
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	8	0,92	0,68
Lamiaceae	<i>Condea fastigiata</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	8	0,84	0,64
Asteraceae	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	16	0,40	0,64
Asteraceae	<i>Noticastrum calvatum</i> (Baker) Cuatrec.	16	0,40	0,64
Asteraceae	<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	12	0,56	0,61
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	16	0,32	0,60
Melastomataceae	<i>Leandra erostrata</i> (DC.) Cogn.	16	0,24	0,56
Lamiaceae	<i>Hyptis comaroides</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	12	0,40	0,53
Poaceae	Indet. 3	12	0,40	0,53
Asteraceae	<i>Calea triantha</i> (Vell.) Pruski	12	0,36	0,51
Orchidaceae	<i>Habenaria araneiflora</i> Barb.Rodr.	12	0,32	0,49
Asteraceae	<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	8	0,52	0,48
Thelypteridaceae	<i>Amauropelta rivularioides</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida	8	0,48	0,46
Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	4	0,68	0,45
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.**	12	0,24	0,45
Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	12	0,24	0,45
Rubiaceae	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	12	0,24	0,45
Rhamnaceae	<i>Frangula polymorpha</i> Reissek	8	0,44	0,44
Asteraceae	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	12	0,20	0,43
Turneraceae	<i>Piriqueta taubatensis</i> (Urb.) Arbo	12	0,20	0,43
Asteraceae	<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat	8	0,40	0,42
Cyperaceae	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	12	0,12	0,39
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	4	0,48	0,35
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	8	0,20	0,32
Asteraceae	<i>Lucilia linearifolia</i> Baker	8	0,16	0,30
Asteraceae	<i>Disynaphia ligulifolia</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	8	0,12	0,28
Asteraceae	<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	8	0,12	0,28
Poaceae	<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	8	0,12	0,28
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	4	0,32	0,27
Asteraceae	<i>Baccharis caprariifolia</i> DC.	8	0,08	0,26
Rosaceae	<i>Rubus niveus</i> Thunb.***	8	0,08	0,26
Acanthaceae	<i>Ruellia multifolia</i> (Nees) Lindau	8	0,08	0,26
Asteraceae	<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	4	0,28	0,25
Asteraceae	<i>Lepidaploa pseudomuricata</i> H.Rob.	4	0,28	0,25
Rubiaceae	<i>Galianthe verbenoides</i> (Cham. & Schltdl.) Griseb.	4	0,16	0,19
Caryophyllaceae	<i>Paronychia communis</i> Cambess.	4	0,16	0,19
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	4	0,12	0,17

Poaceae	<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	4	0,12	0,17
Asteraceae	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake	4	0,08	0,15
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peperomioides</i> Boiss.	4	0,08	0,15
Rubiaceae	<i>Galianthe chodatiana</i> (Standl.) E.L.Cabral	4	0,08	0,15
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.**	4	0,08	0,15
Melastomataceae	<i>Leandra catharinensis</i> Cogn.	4	0,08	0,15
Asteraceae	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	4	0,08	0,15
Poaceae	<i>Paspalum mandiocanum</i> var. <i>subaequiglume</i> Barreto	4	0,08	0,15
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	4	0,08	0,15
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	4	0,08	0,15
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	4	0,08	0,15
Fabaceae	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	4	0,08	0,15
Pteridaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	4	0,04	0,13
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	4	0,04	0,13
Apocynaceae	<i>Forsteronia vellosiana</i> (A.DC.) Woodson*	4	0,04	0,13
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	4	0,04	0,13
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera	4	0,04	0,13
Hypericaceae	<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	4	0,04	0,13
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	4	0,04	0,13
Verbenaceae	<i>Lippia turnerifolia</i> Cham.	4	0,04	0,13
Apocynaceae	<i>Oxypetalum pannosum</i> Decne.*	4	0,04	0,13
Malvaceae	<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	4	0,04	0,13
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	4	0,04	0,13
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	4	0,04	0,13
Verbenaceae	<i>Verbena rigida</i> Spreng.	4	0,04	0,13
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i> Sm.	4	0,04	0,13

FONTE: O autor (2022)

Os táxons mais importantes nessa fisionomia foram *Axonopus siccus* (Poaceae) (importância relativa – IR = 6,9%); *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum* (Poaceae) (IR = 4,1%); *Eryngium horridum* (Apiaceae) (IR = 3,7%); *Chrysolaena propinqua* var. *canescens* (Asteraceae) (IR = 3,3%); *Saccharum angustifolium* (Poaceae) (IR = 2,9%) e *Schizachyrium hatschbachii* (Poaceae) (IR = 2,8%). Os demais 102 táxons amostrados apresentaram IR inferior a 2,8%. Foi registrado solo exposto em 6 parcelas (FA = 24%), somando 0,96% de cobertura relativa e 1,14% de importância relativa.

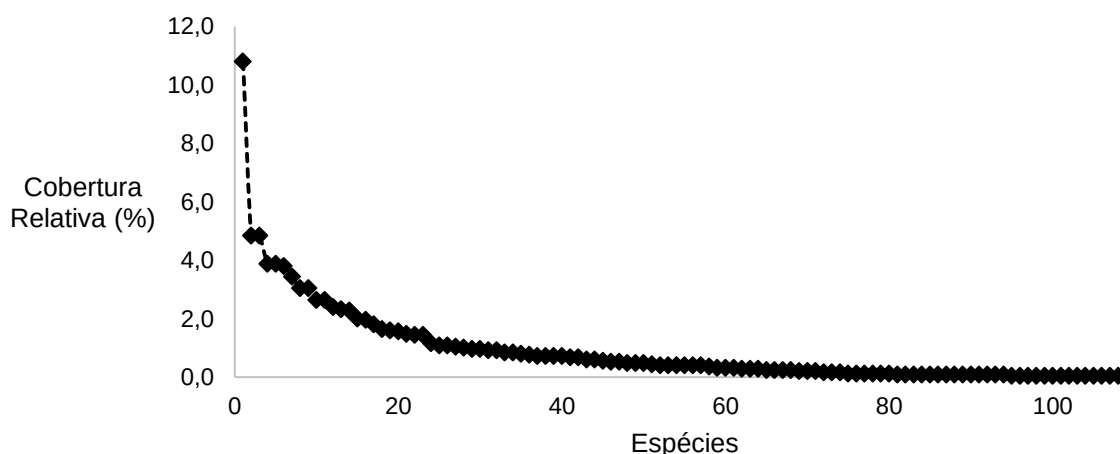
Com relação à frequência, *Chrysolaena propinqua* var. *canescens* e *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum* foram os táxons mais relevantes, registrados em 80% das parcelas (frequência absoluta – FA). Merecem destaque também pela frequência *Axonopus siccus* (56%); *Eryngium elegans* e *Eriosema*

campestre var. *macrophyllum* (52% cada); *Eryngium horridum*, *Aspilia montevidensis* e *Pterocaulon alopecuroides* (48% cada); *Eragrostis polytricha* (44%) e *Paspalum plicatulum* (40%). Os demais 98 táxons apresentaram frequências inferiores a 40%.

O diagrama de Whittaker da fisionomia em melhor estado de conservação representa a elevada diversidade de táxons encontrados e a heterogeneidade estrutural dessa fisionomia (GRÁFICO 3). Com relação à equabilidade, *Axonopus siccus* se destacou sobre as demais, com cobertura relativa (CR) de 10,8%.

Merecem também destaque pela cobertura *Saccharum angustifolium* e *Eryngium horridum* (4,8% cada); *Sisyrinchium nidulare* e *Schizachyrium hatschbachii* (3,9% cada); *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum* (3,8%); *Moritzia dusenii* (3,4%), *Schizachyrium microstacyum* e *Schizachyrium tenerum* var. *tenerum* (3,0% cada). Os demais 99 táxons apresentaram cobertura relativa inferior a 3,0%.

GRÁFICO 3 – Diagrama de Whittaker da fisionomia de Estepe Gramíneo-Lenhosa em melhor estado de conservação.



FONTE: O autor (2022).

A grande quantidade de táxons com baixa cobertura, em contraste com a pequena quantidade de táxons com elevada cobertura, indica que poucos táxons são dominantes nessa fisionomia, evidenciando sua heterogeneidade estrutural. A contribuição elevada dos táxons de baixa cobertura é fundamental, uma vez que a riqueza biológica e a diversidade aumentam justamente por intermédio dos táxons com esse comportamento estrutural, como identificado por Setubal & Boldrini (2012) e Campestrini (2014).

Seis gramíneas fazem parte do grupo dos oito táxons com maior importância estrutural (*Axonopus siccus*, *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum*, *Saccharum angustifolium*, *Schizachyrium hatschbachii*, *Eragrostis polytricha* e *Schizachyrium microstachyum*) e oito fazem parte do grupo dos 12 táxons com maior cobertura relativa (*Axonopus siccus*, *Saccharum angustifolium*, *Schizachyrium hatschbachii*, *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum*, *Schizachyrium microstachyum*, *Schizachyrium tenerum* var. *tenerum*, *Eragrostis polytricha*, *Trachypogon spicatus* e *Aristida flaccida*) na fisionomia em melhor estado de conservação, proporcionando a cobertura herbácea contínua, essencialmente graminóide, típica do ambiente campestre – como apontado por Alonso (1977).

Essa evidência é corroborada pelo destaque da família Poaceae sobre as demais, sendo a família mais importante na estrutura da comunidade, apresentando os maiores valores de cobertura e importância relativas, além de frequência de 100% (TABELA 4).

O táxon mais importante do levantamento, *Axonopus siccus*, apresentou grande destaque na cobertura, porém sua frequência não foi tão expressiva (56%). Já o segundo táxon mais importante, *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum*, apresentou comportamento inverso: a cobertura relativa foi muito inferior à de *A. siccus*, porém apresentou a maior frequência (80%).

Asteraceae, por sua vez, foi a segunda família mais importante dessa fisionomia, apresentando a maior riqueza florística e frequência também de 100%, porém cobertura muito inferior à Poaceae. Os táxons de Asteraceae são, em sua maioria, herbáceas e subarbustos de porte muito reduzido, que contribuem muito pouco em cobertura quando comparadas com Poaceae – como observado também por Campestrini (2014). Além disso, as espécies arbustivas de Asteraceae, como *Baccharis caprariifolia*, *Grazielia intermedia* e *Vernonanthura westiniana*, que poderiam oferecer contribuições mais significativas para a cobertura, ocorreram em frequência muito baixa (8 a 16%).

Juntas, Poaceae e Asteraceae correspondem a aproximadamente 65% da importância relativa da comunidade e praticamente 80% da cobertura relativa. Poaceae e Asteraceae são as famílias com maior riqueza florística e também as mais importantes na estrutura das comunidades dos demais levantamentos avaliados (KOZERA, 2008; CAMPESTRINI, 2014; SILVA *et al.*, 2016).

TABELA 4 – Estrutura fitossociológica por família da fisionomia em melhor estado de conservação. FA = Frequência Absoluta; CR = Cobertura Relativa; IR = Importância Relativa.

Família	Número de espécies	FA (%)	CR (%)	IR (%)
Poaceae	24	100	50,36	39,26
Asteraceae	32	100	18,48	25,62
Apiaceae	3	84	8,40	7,80
Fabaceae	6	68	2,96	4,86
Melastomataceae	5	56	3,28	3,82
Iridaceae	2	24	3,96	2,64
Rubiaceae	7	48	1,48	2,27
Boraginaceae	1	20	3,44	2,27
Malvaceae	3	32	0,68	1,21
Lamiaceae	2	20	1,24	1,17
Lythraceae	1	28	0,72	1,12
Gesneriaceae	1	20	0,48	0,79
Anemiaceae	1	16	0,60	0,74
Convolvulaceae	1	16	0,32	0,60
Verbenaceae	1	16	0,24	0,56
Orchidaceae	1	12	0,32	0,49
Thelypteridaceae	1	8	0,48	0,46
Araliaceae	1	12	0,24	0,45
Rhamnaceae	1	8	0,44	0,44
Turneraceae	1	12	0,20	0,43
Cyperaceae	1	12	0,12	0,39
Acanthaceae	1	8	0,08	0,26
Apocynaceae	2	8	0,08	0,26
Rosaceae	1	8	0,08	0,26
Caryophyllaceae	1	4	0,16	0,19
Euphorbiaceae	1	4	0,08	0,15
Hypericaceae	1	4	0,04	0,13
Plantaginaceae	1	4	0,04	0,13
Pteridaceae	1	4	0,04	0,13

FONTE: O autor (2022)

A terceira família mais importante foi Apiaceae que, apesar de ser representada por apenas três espécies, apresenta a terceira maior cobertura relativa e a terceira maior frequência. Isso ocorreu devido ao fato de *Eryngium horridum* ser a terceira espécie mais importante do levantamento, se destacando com a segunda maior cobertura relativa, uma vez que é uma espécie rosulada de grande porte.

Assim como em diversidade florística, as formas biológicas herbáceas também predominaram sobre as demais em relação à importância estrutural na comunidade – tanto por cobertura quanto por frequência –, seguidas por subarbustivas, arbustivas e volúveis (TABELA 5). Dessa maneira, pode-se inferir que

a fisionomia herbáceo-subarbustiva caracteriza os Campos de Curitiba: essas formas de vida foram registradas em todas as parcelas e representam, juntas, cerca de 95% da importância relativa, 95% da cobertura relativa e 92% da riqueza florística dessa comunidade.

TABELA 5 – Estrutura fitossociológica por forma de vida da fisionomia em melhor estado de conservação. FA = Frequência Absoluta; CR = Cobertura Relativa; IR = Importância Relativa.

Hábito	Número de espécies	FA (%)	CR (%)	IR (%)
herbáceo	58	100	74,36	64,15
subarbustivo	41	100	21,20	30,03
arbustivo	6	64	2,84	3,60
volúvel	3	16	0,64	1,08

FONTE: O autor (2022)

Com relação à altura máxima, os táxons com maior média foram *Saccharum angustifolium* e *Paspalum urvillei*, com 2,0 m cada; *Andropogon bicornis*, com 1,6 m; *Lessingianthus glabratus*, com 1,5 m; *Aristida megapotamica* var. *brevipes*, com 1,3 m e *Lepidaploa pseudomuricata*, com 1,2 m. Os demais 102 táxons apresentaram altura máxima média inferior a 1,2 m.

O estágio fenológico influencia drasticamente a altura para alguns táxons, enquanto pouco ou não influencia para outros. Por exemplo, *Saccharum angustifolium* apresenta altura em torno de 0,5 m no estado vegetativo e em torno de 2,0 m quando com estruturas reprodutivas, ou seja, quatro vezes maior. Por outro lado, *Sisyrinchium nidulare* apresenta escapo floral mais curto que suas folhas, logo a altura vegetativa e fértil é a mesma.

O elevado número de táxons nativos campestres registrados na fisionomia mais conservada ressalta a vasta diversidade dessa fisionomia. Apesar do reduzido tamanho da área de estudo e da forte pressão antrópica a que está submetida, apresenta riqueza florística expressiva em comparação com outros levantamentos no Estado (TABELA 6).

Axonopus siccus, táxon mais importante da comunidade estudada (IR = 6,9%), também se mostrou muito relevante na fisionomia dos levantamentos analisados: no estudo de Campestrini (2014), foi o segundo táxon mais importante (IR = 3,9%); no trabalho de Kozera (2008), foi o terceiro táxon mais importante (IR =

15,0%); no levantamento de Silva *et al.* (2016), o táxon não foi registrado em campo seco – porém, foi o segundo mais importante do campo rupestre (IR = 21,8%).

Dichanthelium sabulorum, segundo táxon mais importante da comunidade estudada, (IR = 4,1%), foi registrado nos levantamentos de Kozera (2008) e Campestrini (2014), porém não se mostrou relevante na fisionomia das comunidades. No trabalho de Silva *et al.* (2016), o táxon não foi registrado em campo seco, porém foi o quarto mais importante do campo úmido (IR = 8,0%). *Eryngium horridum*, terceiro táxon mais importante da comunidade estudada (IR = 3,7%), foi registrado nos três levantamentos analisados, porém não se mostrou relevante na fisionomia de nenhum deles.

TABELA 6 – Caracterização geopedológica e florística dos estudos analisados. Geologia: F = Formação Furnas; G = Formação Guabirotuba; I = Grupo Itararé; PG = Formação Ponta Grossa; SG = Formação Serra Geral. Pedologia: C = Cambissolo; G = Gleissolo; L = Latossolo; NE = Neossolo; NI = Nitossolo; O = Organossolo.

Autores	Local	Planalto PR	Geologia	Pedologia	Área amostrada (m ²)	Riqueza florística
presente estudo	UFPR Curitiba	1	G	C	25	108
Campestrini (2014)	Palmas	3	SG	C, L, NE, NI	279	290
Kozera (2008)	Balsa Nova	2	F, PG, I	C, G, NE, O	88	148
Silva <i>et al.</i> (2016)	P.E. de Vila Velha	2	F, PG, I	C, G, L, NE, O	30	97

FONTE: O autor (2022).

Chrysolaena propinqua, quarto táxon mais importante da comunidade estudada (IR = 3,3%), não foi registrado nos levantamentos de Campestrini (2014) e Silva *et al.* (2016). No trabalho de Kozera (2008), o táxon foi registrado, porém não se mostrou relevante na fisionomia.

Saccharum angustifolium, quinto táxon mais importante da comunidade estudada (IR = 2,9%), não foi registrado no trabalho de Silva *et al.* (2016). No levantamento de Campestrini (2014), o táxon foi registrado, porém não se mostrou relevante na fisionomia da comunidade. Kozera (2008) registrou um táxon acreditando ser *S. angustifolium*, mas sem ter certeza, provavelmente por se tratar

de material estéril, sem estruturas reprodutivas – porém, de qualquer maneira, não se mostrou fisionomicamente relevante.

Schizachyrium hatschbachii, sexto táxon mais importante da comunidade estudada (IR = 2,8%), também foi o sexto táxon mais importante no trabalho de Campestrini (2014), com IR = 2,5%. Nos levantamentos de Kozera (2008) e Silva *et al.* (2016), o táxon não foi registrado.

No levantamento de Campestrini (2014), os seis táxons mais importantes da comunidade são gramíneas, sendo o principal *Schizachyrium tenerum* (IR = 12,1%). No trabalho de Kozera (2008), quatro dentre os seis táxons mais importantes da comunidade são gramíneas, sendo o principal também *S. tenerum*, (IR = 24,9%). Esse táxon também foi registrado no presente estudo, sendo o 15º táxon mais importante da comunidade avaliada (IR = 2,0%).

Além de *Schizachyrium tenerum*, *Schizachyrium hatschbachii* e *Axonopus siccus*, no estudo de Campestrini (2014) os outros táxons mais importantes foram *Piptochaetium montevidense*, *Paspalum plicatulum* e *Aristida flaccida*. Essas gramíneas também foram registradas no presente estudo e também se mostraram importantes na fisionomia da comunidade avaliada, com IR de 1,5%, 2,1% e 1,6%, respectivamente.

No levantamento de Kozera (2008), além de *Schizachyrium tenerum* e *Axonopus siccus*, os outros táxons mais importantes foram *Calea triantha* (Asteraceae), *Axonopus brasiliensis* (Poaceae), *Agenium leptocladum* (Poaceae) e *Grazielia gaudichaudiana* (Asteraceae). Dentre esses, *Calea triantha* foi registrada no presente estudo (IR = 0,5%), enquanto *Grazielia gaudichaudiana* foi registrada somente na composição florística, não sendo registrada nas parcelas do levantamento fitossociológico. *Axonopus brasiliensis* e *Agenium leptocladum*, por sua vez, não foram registrados nos levantamentos florístico e fitossociológico.

No estudo de Silva *et al.* (2016) os táxons mais importantes da comunidade foram *Gochnatia argyrea* (Asteraceae), *Calea cuneifolia* (Asteraceae), *Eryngium elegans* (Apiaceae), *Bulbostylis capillaris* (Cyperaceae), *Croton antisiphiliticus* (Euphorbiaceae) e *Hyptis comaroides* (Lamiaceae). Dentre esses, *Eryngium elegans* e *Hyptis comaroides* também foram registrados no presente estudo: *E. elegans* se destacou na fisionomia da comunidade, sendo o 10º táxon mais importante do levantamento (IR = 2,4%), enquanto *H. comaroides* apresentou IR de 0,5%.

Calea cuneifolia foi registrada somente na composição florística, não sendo registrada nas parcelas do levantamento fitossociológico. *Gochnatia argyrea*, *Bulbostylis capillaris* e *Croton antisiphiliticus* não foram registrados nos levantamentos florístico e fitossociológico. Apesar de Cyperaceae geralmente se mostrar mais importante na fisionomia de campos úmidos – como apontado por Kozera, 2008 e Campestrini, 2014 –, *Bulbostylis capillaris* foi o quarto táxon mais importante nesse levantamento (IR = 4,0%).

Trachypogon spicatus foi a gramínea mais importante do levantamento de Silva *et al.* (2016), com IR de 3,9%. Esse táxon também foi registrado no presente estudo, sendo o 17º táxon mais importante (IR = 1,8%) e o 11º com maior cobertura relativa (2,6%) da comunidade avaliada.

Dentre os táxons amostrados na fisionomia em melhor estado de conservação, merecem destaque pela relevância do segundo registro *Habenaria araneiflora* (FIGURA 5) e do primeiro registro de *Schizachyrium hatschbachii* (FIGURA 6) para o município de Curitiba.

Dois dos três registros de *H. araneiflora* em Curitiba foram realizados na área de estudo pelo autor, enquanto o primeiro registro do táxon no município foi realizado em 2004, pelo Prof. Dr. Armando Carlos Cervi, no campus Centro Politécnico. Além disso, em nível estadual existem apenas 16 registros do táxon (CRIA, 2022).

Ambos os registros de *S. hatschbachii* em Curitiba foram realizados na área de estudo pelo autor, sendo que em nível estadual existem apenas 13 registros do táxon (CRIA, 2022). Esses táxons merecem atenção especial por existir a possibilidade de serem enquadrados como ameaçados de extinção, devido à baixa quantidade de registros e à forte pressão de degradação sobre seu habitat.

FIGURA 5 – *Habenaria araneiflora* Barb.Rodr. (Orchidaceae). a: hábito; b: inflorescência; c: flor em vista frontal; d: flor em vista lateral; e: botão floral; f: frutos.



FONTE: O autor (2022).

FIGURA 6 – *Schizachyrium hatschbachii* Peichoto (Poaceae). a: hábito; b: detalhe do racemo; c: par de espiguetas e entrenó da ráquis



FONTE: O autor (2022).

4.2.2 Fisionomia degradada

Na fisionomia degradada foram amostrados 19 táxons, distribuídos em 15 gêneros e 7 famílias botânicas (TABELA 7). As famílias mais diversas foram Asteraceae, com quatro gêneros e sete táxons; Poaceae, com quatro gêneros e quatro táxons; Fabaceae, com dois gêneros e três táxons; e Verbenaceae, com dois gêneros e dois táxons. Os gêneros mais diversos foram *Chromolaena* (Asteraceae), com quatro táxons, e *Desmodium* (Fabaceae), com dois táxons.

Dentre os táxons amostrados, 16 são nativos campestres e 3 são exóticos naturalizados – destes, apenas *Urochloa decumbens* consta na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (PARANÁ, 2015). Formas de vida subarborescentes predominaram sobre as demais (11 táxons), seguidas por herbáceas (5), arbustivas (2) e volúveis (1). Todos os táxons amostrados pertencem ao grupo das angiospermas. Nenhum táxon nativo foi classificado até o momento quanto ao grau de ameaça (CNCFlora, 2012).

Como esperado, o táxon mais importante nessa fisionomia foi *Urochloa decumbens* (FIGURA 7), com importância relativa de 66,7%, cobertura relativa de 94,3% e frequência de 100%. Sua cobertura absoluta variou de 83 a 100% nas unidades amostrais. O segundo táxon mais importante foi *Dalechampia micromeria* (Euphorbiaceae), com IR de 9,3%, principalmente devido a sua frequência de 44%. Sua cobertura relativa, por outro lado, foi baixa (1,3%), com cobertura absoluta variando de 1 a 5% nas unidades amostrais em que ocorreu – uma vez que *U. decumbens* foi dominante em todas as parcelas.

Merece destaque também *Eryngium horridum*: esse táxon não apresentou frequência muito expressiva (16%), entretanto, por se tratar de uma espécie rosulada de grande porte, apresentou a segunda maior cobertura relativa (1,4%), com cobertura absoluta variando entre 5 e 15% nas unidades amostrais em que ocorreu. Os demais 16 táxons amostrados apresentaram IR inferior a 2,0%.

Com relação à frequência, exceto os 3 táxons mais importantes, previamente citados, os demais táxons foram registrados em apenas 1 ou 2 parcelas nessa fisionomia, o que corresponde, respectivamente, a uma frequência de 4 a 8%.

TABELA 7 – Estrutura fitossociológica da fisionomia degradada. FA = Frequência Absoluta; CR = Cobertura Relativa; IR = Importância Relativa. * = exótica naturalizada. ** = exótica invasora.

Família	Espécie	FA (%)	CR (%)	IR (%)
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster**	100	94,32	66,69
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia micromeria</i> Baill.	44	1,32	9,25
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	16	1,44	3,85
Poaceae	<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	8	0,68	1,90
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	8	0,44	1,78
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	8	0,36	1,74
Asteraceae	<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	8	0,2	1,66
Asteraceae	<i>Chrysolaena propinqua</i> var. <i>canescens</i> (Chodat) Dematt.	8	0,12	1,62
Fabaceae	<i>Eriosema campestre</i> var. <i>macrophyllum</i> (Grear) Fortunato	8	0,12	1,62
Lamiaceae	<i>Hyptis comaroides</i> (Briq.) Harley & J.F.B.Pastore	8	0,12	1,62
Asteraceae	<i>Baccharis punctulata</i> DC.	8	0,08	1,60
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R.Arrill. & Izag.	4	0,2	0,88
Asteraceae	<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	4	0,16	0,86
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.*	4	0,12	0,84
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	4	0,08	0,82
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.*	4	0,08	0,82
Poaceae	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark var. <i>sabulorum</i>	4	0,08	0,82
Asteraceae	<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	4	0,04	0,80
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	4	0,04	0,80

FONTE: O autor (2022)

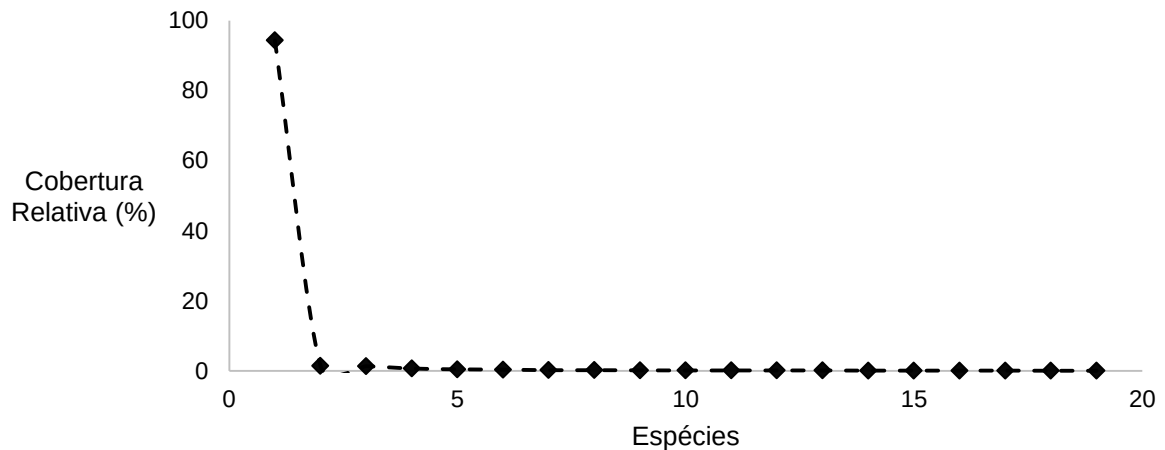
O diagrama de Whittaker da fisionomia degradada ilustra a baixa diversidade de táxons encontrados (GRÁFICO 4). A equabilidade dessa fisionomia é, também, muito baixa, uma vez que *Urochloa decumbens* apresenta cobertura relativa de 94,3% e os demais táxons apresentam cobertura relativa inferior a 1,5%.

Com relação à altura máxima, os táxons com maior média foram *Schizachyrium microstachyum*, com 1,3 m; *Chromolaena laevigata* e *U. decumbens*, com 1,2 m cada; *Chromolaena pedunculosa*, com 0,8 m; *Chromolaena hirsuta* e *Lantana fucata*, com 0,7 m cada. Os demais 13 táxons apresentaram altura máxima média igual ou inferior a 0,5 m.

Tratando-se dos parâmetros fitossociológicos por família, Poaceae foi a mais importante, devido à contribuição de *Urochloa decumbens* (TABELA 8). Foram amostradas outras três gramíneas na fisionomia degradada: *Saccharum angustifolium* (IR = 1,9%), registrado em duas parcelas, *Schizachyrium*

microstachyum (IR = 0,9%) e *Dichantherium sabulorum* var. *sabulorum* (IR = 0,8%), registrados em uma parcela cada.

GRÁFICO 4 – Diagrama de Whittaker da fisionomia de Estepe Gramíneo-Lenhosa degradada.



FONTE: O autor (2022).

A segunda família mais importante na fisionomia degradada foi Euphorbiaceae, apesar de ser representada apenas por – *Dalechampia micromeria*, segundo táxon mais importante. A terceira família mais importante foi Asteraceae, com sete táxons – seis subarbustivos e um arbustivo. Apiaceae, por sua vez, representada apenas por *Eryngium horridum*, foi a quarta família mais importante, apesar de abranger o terceiro táxon mais importante e terceiro com maior cobertura relativa, devido à frequência dos táxons de Asteraceae – somando 11 parcelas (FA = 44%) ao passo que *E. horridum* ocorreu em apenas 4 parcelas (FA = 16%).

Fabaceae, representada pelo táxon nativo campestre *Eriosema campestre* var. *macrophyllum* e pelos exóticos naturalizados *Desmodium adscendens* e *Desmodium incanum* foi a quinta família mais importante da fisionomia degradada, seguida por Verbenaceae, representada por *Lantana fucata* – quinto táxon mais importante – e *Stachytarpheta cayennensis*, táxon menos importante dessa fisionomia. A família menos importante na fisionomia degradada foi Lamiaceae, representada apenas por *Hyptis comaroides*.

TABELA 8 – Estrutura fitossociológica por família da fisionomia degradada. FA = Frequência Absoluta; CR = Cobertura Relativa; IR = Importância Relativa.

Família	Número de espécies	FA (%)	CR (%)	IR (%)
Poaceae	4	100	95,28	70,30
Euphorbiaceae	1	44	1,32	9,25
Asteraceae	7	36	1,04	9,11
Apiaceae	1	16	1,44	3,85
Fabaceae	3	12	0,32	3,29
Verbenaceae	2	12	0,48	2,58
Lamiaceae	1	8	0,12	1,62

FONTE: O autor (2022)

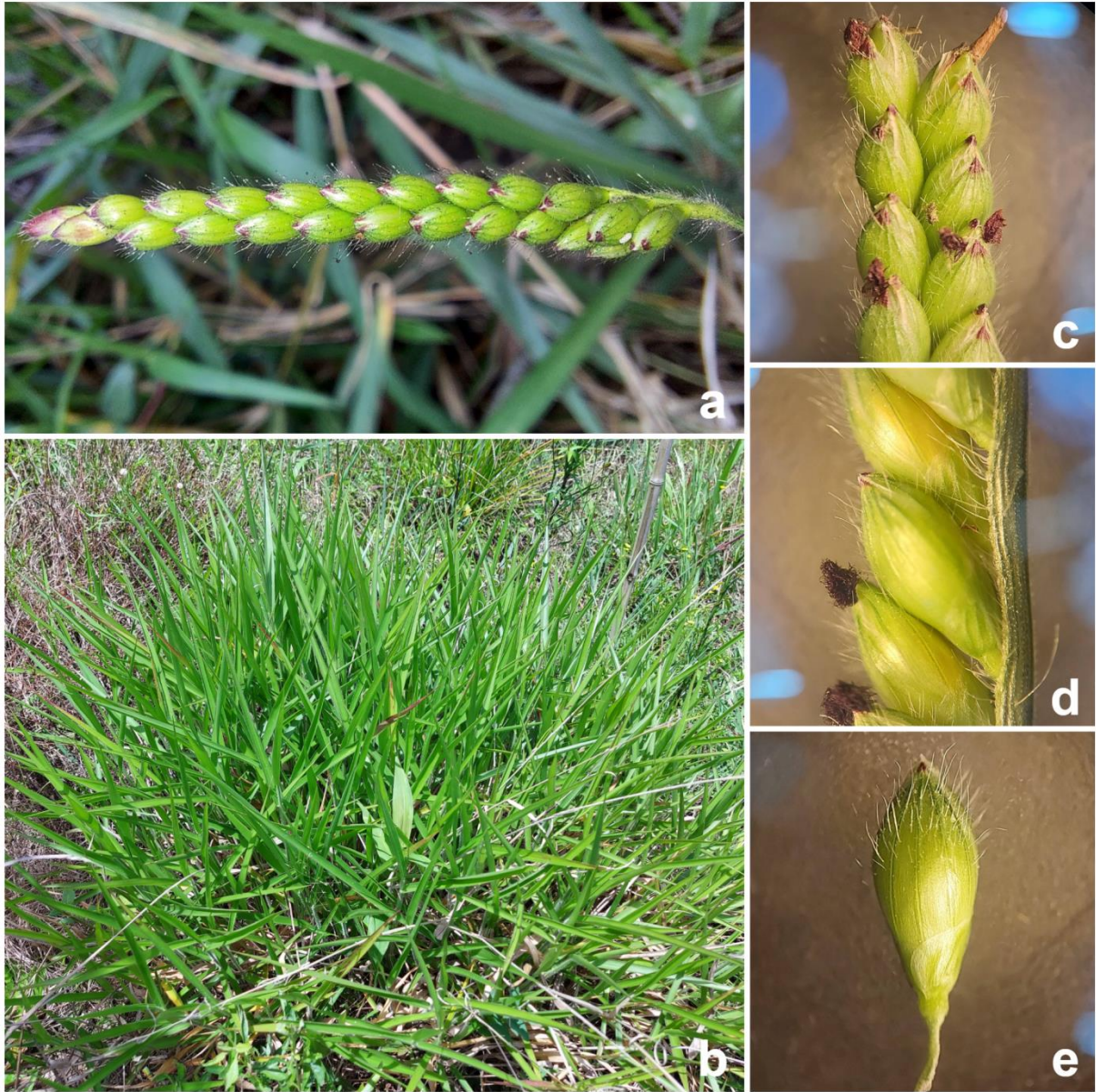
Diferentemente da diversidade florística, onde as formas biológicas subarbustivas predominaram sobre as demais, as herbáceas foram as mais importantes na estrutura da comunidade devido à intensa invasão de *Urochloa decumbens* (TABELA 9). Subarbustos apresentaram o segundo maior valor de importância pelo fato de serem representados por 11 táxons. Arbustos foram a forma de vida menos importante dessa fisionomia, representados por apenas dois táxons – *Baccharis punctulata* e *Lantana fucata*.

TABELA 9 – Estrutura fitossociológica por forma de vida da fisionomia degradada. FA = Frequência Absoluta; CR = Cobertura Relativa; IR = Importância Relativa.

Hábito	Número de espécies	FA (%)	CR (%)	IR (%)
herbáceo	5	100	96,72	74,14
subarbustivo	11	32	1,44	13,22
volúvel	1	44	1,32	9,25
arbustivo	2	16	0,52	3,39

FONTE: O autor (2022)

FIGURA 7 – *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster (Poaceae). a: racemo em vista ventral; b: hábito; c: detalhe da porção apical do racemo em vista ventral; d: detalhe da porção mediana do racemo e ráquis em vista lateral; e: espiguetas, vista da gluma superior.



FONTE: O autor (2022).

4.2.3 Discussão

As diferentes fisionomias apresentaram 15 táxons em comum, sendo que o campo mais conservado possui 93 táxons exclusivos e o campo degradado, 4 (*Baccharis punctulata*, *Chromolaena pedunculosa*, *Dalechampia micromeria* e *Lantana fucata*). Dessa forma, o índice de Jaccard apontou uma similaridade florística de apenas 13,4% entre as duas fisionomias.

Uma vez que Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) sugerem o valor mínimo de 25% como referencial para identificar comunidades floristicamente similares, pode-se considerar as fisionomias campestres em melhor estado de conservação e degradada como dissimilares. Este aspecto também é fortemente influenciado pela própria disparidade nos valores de riqueza encontrados para cada fisionomia.

Os índices de diversidade se apresentaram bastante elevados para a fisionomia conservada e demasiado baixos para a fisionomia degradada (TABELA 10). O índice de diversidade de Shannon (H') ficou próximo de quatro para o campo conservado, enquanto no campo degradado ficou próximo de zero.

Quanto ao índice de equabilidade de Pielou (J'), percebe-se que a fisionomia mais conservada apresenta boa equabilidade, enquanto a fisionomia degradada apresentou um valor quase oito vezes menor. O valor inverso do índice de dominância de Simpson ($1-D'$) ficou muito próximo de um – seu valor máximo – na fisionomia mais conservada, enquanto na fisionomia degradada ficou próximo de zero, seu valor mínimo.

TABELA 10 – Índices de diversidade para cada fisionomia de Estepe Gramíneo-Lenhosa.

Fisionomia	H'	J'	$1-D'$
em melhor estado de conservação	3,93	0,84	0,97
degradada	0,35	0,12	0,11

FONTE: O autor (2022).

Na fisionomia em melhor estado de conservação, o maior valor de importância relativa foi aproximadamente 7% (*Axonopus siccus*) e os cinco táxons mais importantes (*A. siccus*, *Dichanthelium sabulorum* var. *sabulorum*, *Eryngium*

horridum, *Chrysolaena propinqua* var. *canescens* e *Saccharum angustifolium*) somam cerca de 20% da importância relativa, enquanto os 80% restantes são representados por 103 táxons. Analogamente, nessa fisionomia o maior valor de cobertura relativa foi cerca de 10% (*A. siccus*) e os três táxons com maior cobertura (*A. siccus*, *E. horridum* e *S. angustifolium*) somam cerca de 20% da cobertura relativa, enquanto os 80% restantes são representados por outros 105 táxons.

Na fisionomia degradada, por outro lado, *Urochloa decumbens* deteve 66,7% de importância relativa – e, o que é ainda mais expressivo, cerca de 95% de cobertura relativa, enquanto os 5% restantes são representados por 18 táxons.

Na fisionomia em melhor estado de conservação nenhum táxon ocorreu em todas as unidades amostrais, evidenciando a heterogeneidade dessa vegetação. Por outro lado, na fisionomia degradada *U. decumbens* apresentou comportamento dominante, ocorrendo em todas as parcelas com cobertura absoluta variando entre 83 e 100%. Dessa maneira, fica evidente que *Urochloa decumbens* causa profundas modificações no ambiente campestre, com exclusão ou drástica redução de espécies nativas, como apontado por Carpanezzi (2007).

Analisando as fisionomias sob a ótica da Resolução CONAMA nº 423/2010 (BRASIL, 2010), a fisionomia em melhor estado de conservação pode ser enquadrada como vegetação secundária em estágio avançado de regeneração – uma vez que apresenta caráter antrópico, fisionomia herbáceo-subarbustiva, com índice de cobertura vegetal nativa viva de aproximadamente 95% e exótica de aproximadamente 3%, além da eventual ocorrência de espécies lenhosas.

A fisionomia degradada, por sua vez, pode ser enquadrada como vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, visto que apresenta índice de cobertura vegetal nativa viva de aproximadamente 5% e exótica de aproximadamente 95%. Vale ressaltar que, uma vez que a legislação é genérica, as fisionomias avaliadas não puderam ser enquadradas em todos os parâmetros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O elevado número de táxons nativos campestres registrados na composição florística ressalta a vasta diversidade dos Campos de Curitiba. Apesar da forte pressão antrópica a que está submetida, a área de estudo apresenta considerável riqueza florística quando comparada a outros levantamentos florísticos realizados no Estado.

Entretanto, a elevada quantidade de táxons exóticos naturalizados registrados, aliada ao fato de que a grande maioria dos táxons nativos campestres ainda não foram avaliados quanto ao status de conservação, é preocupante em relação à conservação futura desse remanescente, levando em consideração seu reduzido tamanho e seu alto grau de fragmentação.

A análise de similaridade florística, aliada à grande quantidade de táxons nativos campestres registrados exclusivamente no presente estudo, evidencia que os Campos de Curitiba possuem uma composição florística bastante diferenciada das demais áreas campestres do Estado. A dissimilaridade encontrada indica a carência de levantamentos florísticos nesses campos, que seriam essenciais para facilitar a compreensão sobre os grupos florísticos desta fisionomia no Paraná. Ademais, esses resultados podem ser utilizados no embasamento da criação de Unidades de Conservação para os Campos de Curitiba.

O elevado número de táxons nativos campestres registrados na fisionomia em melhor estado de conservação, bem como os elevados índices de diversidade, ressaltam a vasta riqueza e heterogeneidade dessa fisionomia. Apesar do destaque em cobertura de *Axonopus siccus* na fisionomia mais conservada, ainda é possível afirmar que essa fisionomia apresenta boa equabilidade entre os táxons e não apresenta dominância.

O reduzido número de táxons nativos campestres registrados na fisionomia degradada e suas pequenas contribuições na estrutura da comunidade, bem como os reduzidos índices de diversidade, ressaltam a intensa ação degradadora de *Urochloa decumbens* no ambiente campestre, traduzida em baixíssima diversidade florística. De fato *U. decumbens* se mostrou muito dominante na fisionomia degradada, sendo possível afirmar que essa fisionomia apresenta péssima equabilidade entre os táxons.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. W. *et al.* Estudo preliminar da flora e vegetação de morros graníticos da Região da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, série Botânica, v. 34, p. 3-38, 1986.
- ALONSO, M. T. A. Vegetação. In: **Geografia do Brasil: região Sul**. Rio de Janeiro, IBGE, p. 81-110, 1977.
- BESSER, M. L.; BRUMATTI, M.; SPISILA, A. L. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Paraná. **Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral**, Curitiba: SGB-CPRM, 1 mapa colorido, 235 x 90 cm. Escala 1:600.000. 2021.
- BODZIAK JUNIOR, C.; MAACK, R. Contribuição ao Conhecimento dos Solos dos Campos Gerais no Estado do Paraná. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba, v. jubilee, p. 127-163, 2001.
- BOLDRINI, I. I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. L. *et al.* **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p. 95-97, 2002.
- BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botanica Brasilica**, v. 10, n. 1, p. 37-50, 1996.
- BOLDRINI, I. I.; MIOTTO, S. T. S. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agronômica, UFRGS, Guaíba, RS – 1ª etapa. **Acta Botanica Brasilica**, v. 1, n. 1, p. 49-56, 1987.
- BOLDRINI, I. I. *et al.* Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, n. 1, p. 89-100, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, MMA/SBF, 40 p., 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 423**, de 12 de abril de 2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología vegetal**: estudio de las comunidades vegetales. Buenos Aires, Acme Agency, 1950.
- BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The herbarium handbook**. London: Royal Botanical Gardens. 1998.

BROTTO, M. L. **Reverência aos Campos de Curitiba**. 2021. Disponível em: <https://oeco.org.br/analises/reverencia-aos-campos-de-curitiba/>. Acesso em: 23 jan. 2023.

BUENO, O. L. *et al.* Florística em áreas da margem direita do baixo Jacuí, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 1, n. 2, p. 101-121, 1987.

BUSELATO, T. C.; BUENO, O. L. Composição florística de dois campos localizados no município de Montenegro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, série Botânica, v. 26, p. 65- 84, 1981.

CAMPESTRINI, S. Aspectos florísticos, parâmetros fitossociológicos e ecológicos nos campos de Palmas, SC/PR, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2014.

CAPORAL, F. J. M.; EGGERS, L. Poaceae na área do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, série Botânica, v. 60, n. 2, p. 141-150, 2005.

CARMO, M. R. B. do. Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Estado do Paraná. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, **Universidade Estadual Paulista** “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro - SP, 2006.

CARPANEZZI, O. T. B. Espécies vegetais exóticas no Parque Estadual de Vila Velha : subsídios para controle e erradicação. Monografia (Especialização em Análise Ambiental), **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2007.

CASTRO, A. A.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y.; SHEPHERD, G J. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 86, p. 192-224, 1999.

CERVI, A. C. *et al.* Levantamento florístico de um campo do Primeiro Planalto Paranaense, Curitiba, Paraná, Brasil. **Sellowia**, Itajaí, n. 53/55, p. 29-50, 2003.

CERVI, A. C. *et al.* A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, Curitiba, v. 69, p. 1-52, 2007.

CNCFlora. Lista Vermelha da Flora Brasileira versão 2012.2. **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em: <https://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/>. Acesso em: 20 abr. 2022 (continuamente adaptado).

CRIA. *SpeciesLink*. **Centro de Referência e Informação Ambiental**. Disponível em: <https://specieslink.net/>. Acesso em: 20 dez. 2022 (continuamente adaptado).

CURCIO, G. R. *et al.* Compartimentação topossequencial e caracterização fitossociológica de um capão de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Floresta**, v. 36, p. 361-369, 2006.

DALAZOANA, K.; MORO, R. S. Riqueza específica em áreas de campo nativo impactadas por visitação turística e pastejo no Parque Nacional dos Campos Gerais, PR. **Revista Floresta**, v. 41, p. 387-396, 2011.

DALAZOANA, K. *et al.* Comparação de três fisionomias de campo natural do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 675-677, 2007.

DOMBROWSKI, L. T.; KUNIYOSHI, Y. S. Contribuição para o estudo da flora dos campos da região Leste de Curitiba. **Araucariana**, v. 4, p. 1-11, 1972.

EGGERS, L.; PORTO, M. L. Ação do fogo em uma comunidade campestre secundária, analisada em bases fitossociológicas. **Boletim do Instituto de Biociências**, v. 53, p. 1-88, 1994.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica. 1989

FOCHT, T.; PILLAR, V. D. Spatial patterns and relations with site factors in a campos grassland under grazing. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 3, p. 423-436, 2003.

GALVÃO, F.; AUGUSTIN, C. A gênese dos campos sulinos. **Revista Floresta**, v. 41, p. 191-200, 2011.

GARCIA, E. N.; BOLDRINI, I. I. Fitossociologia de um campo modificado da Depressão Central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, série Botânica, v. 52, p. 23-34, 1999.

GARCIA, E. N. *et al.* Dinâmica de formas vitais de uma vegetação campestre sob diferentes práticas de manejo e exclusão. **Iheringia**, série Botânica, v. 57, n. 2, p. 215-241, 2002.

GIRARDI-DEIRO, A. M. *et al.* Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia**, série Botânica, v. 42, p. 55-79, 1992.

HATSCHBACH, G. G.; MOREIRA FILHO, H. Catálogo florístico do Parque Estadual de Vila Velha (Estado do Paraná - Brasil). **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, v. 28, p. 1-53, 1972.

HATSCHBACH, G. G. Como reconhecer a Curitiba original nos parques de hoje. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 30 mar. 2003.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro, IBGE, 2. ed., 2012.

KLEIN, R. M. Aspectos predominantes da vegetação sul-brasileira. In: **Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil**. Porto Alegre. p. 255-276, 1964

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia**, v. 31, p. 09-164, 1979.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores (Paraná). **Boletim da Universidade do Paraná**, Geografia Física, v. 4, p. 1-29, 1962.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. G. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 28, p. 159-188, 1971.

KOZERA, C. Florística e Fitossociologia de uma Formação Pioneira com Influência Fluvial e de uma Estepe Gramíneo-Lenhosa em Diferentes Unidades Geopedológicas, Município de Balsa Nova, Paraná – Brasil. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2008.

KOZERA, C. *et al.* Composição florística de uma formação pioneira com Influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. **Revista Floresta**, v. 39, p. 309-322, 2009.

LANGOHR, I. M. Estudo fitossociológico de um campo limpo localizado em Felipe da Canela, Balsa Nova, Paraná, Brasil. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), **Pontifícia Universidade Católica do Paraná**, Curitiba, 1992.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: **Geografia do Brasil**: região sul. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, v. 2, p.113-150, 1990.

LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil - proposta de classificação. **Cadernos de Geociências**, v. 15, p. 73-16, 1995.

MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**. Curitiba, Imprensa Oficial, 4. ed., 2017.

MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica y su medición**. Barcelona: Ediciones Vedral, 1989.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Malden. Ma: Blackwell Pub. 2004.

MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetación**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, 168 p., 1982.

MELLEK, J. E. Análise hidrológica e aplicação do método de curva número em bacia vertente sob cobertura florestal. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2015.

MINEROPAR – Minerais do Paraná S/A. **Atlas Geomorfológico do Paraná**. Escala 1:250.000. Curitiba, Mineropar/UFPR, 63 p., 2006.

MORI, S. A. *et al.* **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus, BA: Centro de Pesquisas do Cacau. 1985.

MORO, M. F.; MARTINS F. R. Métodos de Levantamento do Componente Arbóreo-Arbustivo. In: FELFILI, J. M. *et al.* **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2011, v. 1, p. 174-212, 2011.

MORO, R. S.; CARMO, M. R. B. A Vegetação Campestre nos Campos Gerais. In: MELO, M. S. *et al.* **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa, Editora UEPG, 2007.

MORO, R. S. *et al.* Grassland Vegetation of Pitangui River Valley, Southern Brazil. **International Journal of Ecosystem**, v. 2, p. 161-170, 2012.

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

OLIVEIRA, M. L. A. A. Conservação “in situ” da diversidade biológica dos campos sulinos e da mata de araucária. In: ARAÚJO, E. L. *et al.* **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p.106-108, 2002.

OLIVEIRA J. M.; PILLAR V. D. Vegetation dynamics on mosaics of Campos and Araucaria forest between 1974 and 1999 in Southern Brazil. **Community Ecology**, v. 5, p. 197-202, 2004.

OVERBECK, G. E. *et al.* Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 4, p. 1073-1090, 2006.

OVERBECK, G. E. *et al.* Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V. P. *et al.* **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2009.

PARANÁ. Instituto Água e Terra do Paraná (IAT). **Portaria nº 059**, de 15 de abril de 2015. Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná.

PARANÁ. Instituto Água e Terra do Paraná (IAT). **Formação Guabirotuba – uso e ocupação**. Sugestões para as análises de processos de projetos para ocupação. Curitiba, IAT, 2022.

PIELOU, E.C. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, 1966.

PILLAR, V. P. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: CLAUDINO-SALES, V. **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, 2003. p. 209-216.

PILLAR, V. P.; VÉLEZ, E. Extinção dos Campos Sulinos em Unidades de Conservação: um Fenômeno Natural ou um Problema Ético? **Natureza & Conservação**, v. 8 (1), p. 84-86, 2010.

PORTO, M. L. Os Campos Sulinos: Sustentabilidade e Manejo. **Ciência & Ambiente**, v. 13 (24), p. 119–139, 2002.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, 2001.

PYSEK, P.; RICHARDSON, D. M.; REJMANEK, M.; WEBSTER, G. L.; WILLIAMSON, M.; KIRSCHNER, J. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. **Táxon**, v. 53, p. 131-143, 2004.

QUADROS, F. L. F. *et al.* Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, p. 921-927, 2003.

RAMOS, A. F. *et al.* Mapeamento do uso da terra nos Campos Gerais. In: MELO, M. S. *et al.* **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa, Editora UEPG, 2007.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, p. 57- 109, 2003.

RAUNKIAER, C. **The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiaer**. Oxford University Press, p. 2-104, 1934.

REFLORA. Flora e Funga do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/herbarioVirtual>. Acesso em: 26 dez. 2022a (continuamente adaptado).

REFLORA. Herbário Virtual. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/herbarioVirtual>. Acesso em: 26 dez. 2022b (continuamente adaptado).

RICHARDSON, D. M.; PYSEK, P.; REJMANEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, v. 6, p. 93-107, 2000.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, n. 24, p. 75-42, 2002.

SETUBAL, R.B. & BOLDRINI, I.I. Phytosociology and natural subtropical grassland communities on a granitic hill in southern Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 513 – 524, 2012.

SILVA, A. R. *et al.* Florística e fitossociologia em três diferentes fitofisionomias campestres no Sul do Brasil. **Hoehnea**, v. 43, p. 325-347, 2016.

SOSINSKI JUNIOR, E. E.; PILLAR, V. D. Respostas de tipos funcionais de plantas à intensidade de pastejo em vegetação campestre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 1, p. 1-9, 2004.

SOUSA, L. P. *et al.* Recuperação ambiental em áreas de estepe do Primeiro Planalto Paranaense, mediante plantio de espécies arbóreas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 95-101, 2007.

TAKEDA, I. J. M.; FARAGO, P. V. **Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha: Guia de Campo**. Curitiba, Gráfica Plastipel, 419 p., 2001.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. **Revista Floresta**, v. 32, p. 41-47, 2002.

ZOCHE, J. J.; PORTO, M. L. Florística e fitossociologia de campo natural sobre banco de carvão e áreas mineradas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 47-84, 1992.

APÊNDICE 1 – PRANCHA FOTOGRÁFICA DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

a: *Ruellia multifolia* (Acanthaceae); b: *Eryngium sanguisorba* (Apiaceae); c: *Chrysolaena propinqua* var. *canescens* (Asteraceae); d: *Moritzia dusenii* (Boraginaceae); e: *Tradescantia crassula* (Commelinaceae); f: *Convolvulus crenatifolius* (Convolvulaceae); g: *Eriosema campestre* var. *macrophyllum* (Fabaceae); h: *Hypericum connatum* (Hypericaceae); i: *Herbertia lahue* (Iridaceae); j: *Cantinoa althaeifolia* (Lamiaceae); k: *Pavonia guerkeana* (Malvaceae); l: *Pleroma ursinum* (Melastomataceae); m: *Myrcia anomala* (Myrtaceae); n: *Ludwigia peruviana* (Onagraceae); o: *Habenaria araneiflora* (Orchidaceae); p: *Castilleja arvensis* (Orobanchaceae); q: *Oxalis conorrhiza* (Oxalidaceae); r: *Paspalum mandiocanum* var. *subaequiglume* (Poaceae); s: *Piriqueta taubatensis* (Turneraceae); t: *Lippia turnerifolia* (Verbenaceae).



APÊNDICE 2 – COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Status de Conservação: DD = Dados insuficientes; LC = Menos preocupante; NT = Quase ameaçada. Hábito: ab = arbustivo; av = arbóreo; hb = herbáceo; sb = subarbusivo; vl = volúvel. Ambiente: sc = campo seco; ud = campo úmido. Origem: ad = nativa accidental; cp = nativa campestre; ex = exótica naturalizada; iv = exótica invasora; rd = nativa ruderal.

Famílias/Espécies e Status de Conservação	Voucher	Coletor	Hábito	Ambiente	Origem
Acanthaceae					
<i>Ruellia brevicaulis</i> (Nees) Lindau	EFC 20114	Blum, 1004	sb	sc	cp
<i>Ruellia multifolia</i> (Nees) Lindau LC	EFC 17811	Dall Agnol, 733	sb	sc	cp
Alismataceae					
<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli	EFC 20853	Dall Agnol, 3472	hb	ud	ad
Amaranthaceae					
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	EFC 17809	Dall Agnol, 728	hb	ud	ad
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	EFC 14593	Völtz, 736	hb	sc	ad
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart. LC	UNOP 5991	Kellermann <i>et al.</i> , 8	sb	sc	cp
<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	EFC 17818	Dall Agnol, 743	sb	sc	cp
Amaryllidaceae					
<i>Hippeastrum glaucescens</i> (Mart.) Herb.	EFC 12527	Blum, 1394	hb	sc	cp
<i>Nothoscordum bonariense</i> (Pers.) Beauverd	EFC 19454	Dall Agnol, 1967	hb	sc	cp
<i>Nothoscordum gracile</i> (Aiton) Stearn	EFC 20137	Blum, 1214	hb	sc	cp
<i>Zephyranthes coerulea</i> (Griseb.) Baker	EFC 20158	Blum, 1834	hb	sc	cp
Anacardiaceae					
<i>Schinus engleri</i> F.A.Barkley NT	EFC 20201	Dall Agnol, 2510	ab	sc	cp
Anemiaceae					
<i>Anemia raddiana</i> Link	EFC 19383	Dall Agnol, 1834	hb	ud	cp
<i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw.	UPCB 57416	Matos, 536	hb	ud	cp
Apiaceae					
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	EFC 22976	Dall Agnol, 4965	hb	sc/ud	iv
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague	EFC 17932	Dall Agnol, 901	hb	sc	cp
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	EFC 19697	Blum, 1886	hb	sc	cp
<i>Eryngium eburneum</i> Decne.	EFC 21973	Dall Agnol, 3974	hb	sc/ud	cp
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltdl.	EFC 21979	Dall Agnol, 4133	hb	sc	cp
<i>Eryngium floribundum</i> Cham. & Schltdl.	EFC 20159	Blum, 1843	hb	sc	cp
<i>Eryngium horridum</i> Malme	EFC 20151	Blum, 1250	hb	ud	cp
<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schltdl. LC	EFC 15527	Souza, s.n.	hb	sc	cp
Apocynaceae					
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	EFC 16054	Souza, s.n.	vl	sc	ad
<i>Asclepias curassavica</i> L.	UPCB 57296	Matos, 524	hb	sc	cp
<i>Asclepias mellodora</i> A.St.-Hil. LC	EFC 17367	Dall Agnol, 644	sb	sc	cp
<i>Forsteronia velloziana</i> (A.DC.) Woodson	EFC 14964	Blum, 2373	vl	sc	ad
<i>Mandevilla emarginata</i> (Vell.) C.Ezcurra	MBM 193270	Silva <i>et al.</i> , 1618	sb	sc	cp
<i>Oxypetalum banksii</i> R.Br. ex Schult.	EFC 20142	Blum, 1230	vl	sc	ad
<i>Oxypetalum capitatum</i> Mart. LC	EFC 20123	Blum, 1148	sb	sc	cp
<i>Oxypetalum mosenii</i> (Malme) Malme	EFC 19698	Blum, 1887	vl	sc	cp
<i>Oxypetalum pannosum</i> Decne.	EFC 20953	Dall Agnol, 3578	vl	sc	ad
Araliaceae					
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	EFC 19700	Blum, 2092	hb	ud	rd

<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme DD	HUCP 637	Brandalise, s.n.	hb	ud	cp
Asteraceae					
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	EFC 18053	Dall Agnol, 945	hb	sc	cp
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	EFC 19672	Dall Agnol, 2208	hb	sc	cp
<i>Acmella bellidioides</i> (Sm.) R.K.Jansen	UPCB 31787	Cervi, 2792	hb	sc	cp
<i>Adenostemma verbesina</i> (L.) Kuntze	EFC 20161	Blum, 2097	hb	sc	ad
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	EFC 19415	Dall Agnol, 1868	hb	sc	cp
<i>Aldama trichophylla</i> (Dusén) Magenta	EFC 8380	Kuniyoshi, 6248	hb	ud	cp
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	EFC 19524	Dall Agnol, 2068	hb	sc	ex
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	EFC 8386	Kuniyoshi <i>et al.</i> , 6254	sb	sc	cp
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	EFC 19404	Dall Agnol, 1857	ab	sc	cp
<i>Austroeupatorium picturatum</i> (Malme) R.M.King & H.Rob.	EFC 19434	Dall Agnol, 1884	sb	sc	cp
<i>Baccharis calvescens</i> DC.	UPCB 20055	Cervi, 2266	ab	sc	cp
<i>Baccharis caprariifolia</i> DC.	EFC 20113	Blum, 997	ab	sc	cp
<i>Baccharis conyzoides</i> (Less.) DC.	UPCB 81726	Pereira, 276	vl	sc	cp
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	EFC 20112	Blum, 988	sb	sc	cp
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso	UPCB 30817	Anjos, 9	ab	sc	cp
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	EFC 19609	Dall Agnol, 1912	ab	sc	cp
<i>Baccharis helichrysoides</i> DC.	EFC 19486	Dall Agnol, 1971	ab	sc	cp
<i>Baccharis megapotamica</i> Spreng. LC	EFC 21971	Dall Agnol, 3972	ab	ud	cp
<i>Baccharis microcephala</i> (Less.) DC.	EFC 17949	Dall Agnol, 925	ab	sc	cp
<i>Baccharis microdonta</i> DC.	EFC 22002	Dall Agnol, 4269	ab	sc	cp
<i>Baccharis milleflora</i> (Less.) DC.	UPCB 14024	Goetzke, s.n.	ab	sc	cp
<i>Baccharis montana</i> DC.	EFC 20164	Blum, s.n.	ab	sc	cp
<i>Baccharis myriocephala</i> DC.	ECT 5540	Lourenço, s.n.	sb	sc	cp
<i>Baccharis pentaptera</i> (Less.) DC.	EFC 21181	Dall Agnol, 4153	sb	sc	cp
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	EFC 19391	Dall Agnol, 1842	ab	sc	cp
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	MBM 103398	Pereira <i>et al.</i> , 276	ab	sc	cp
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker	EFC 21972	Dall Agnol, 3973	sb	sc/ud	cp
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	EFC 19615	Dall Agnol, 1964	hb	sc	cp
<i>Calea cuneifolia</i> DC.	UPCB 20059	Cervi, 2166	sb	sc	cp
<i>Calea mediterranea</i> (Vell.) Pruski	EFC 17819	Dall Agnol, 744	sb	sc	cp
<i>Calea triantha</i> (Vell.) Pruski	EFC 19016	Dall Agnol, 1478	sb	sc	cp
<i>Calyptocarpus brasiliensis</i> (Nees & Mart.) B.Turner	UPCB 23248	Dorneles, 1	hb	sc	rd
<i>Campovassouria cruciata</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	EFC 12528	Blum, 1393	ab	sc	cp
<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	EFC 17915	Dall Agnol, 882	hb	sc	cp
<i>Chaptalia excapa</i> (Pers.) Baker	EFC 19455	Dall Agnol, 1968	hb	sc	cp
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	EFC 19671	Dall Agnol, 2207	hb	sc	cp
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	EFC 19479	Dall Agnol, 1933	hb	sc	cp
<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl) Baker	EFC 20104	Dall Agnol, 2480	hb	sc	cp
<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	EFC 22008	Dall Agnol, 4275	hb	sc	cp
<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake	EFC 20393	Dall Agnol, 2694	hb	sc	cp
<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	EFC 19389	Dall Agnol, 1840	sb	sc	cp

<i>Chromolaena congesta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19380	Dall Agnol, 1831	sb	sc	cp
<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19382	Dall Agnol, 1833	sb	sc	cp
<i>Chromolaena ivifolia</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19805	Dall Agnol, 1984	sb	sc	cp
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	EFC 14288	Vieira <i>et al.</i> , s.n.	sb	sc	cp
<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19390	Dall Agnol, 1841	sb	sc	cp
<i>Chromolaena verbenacea</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19941	Dall Agnol, 1972	sb	sc	cp
<i>Chrysolaena lithospermifolia</i> (Hieron.) H.Rob.	EFC 19925	Bini & Blum, s.n.	sb	sc	cp
<i>Chrysolaena propinqua</i> var. <i>canescens</i> (Chodat) Dematt.	EFC 17920	Dall Agnol, 888	sb	sc	cp
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	EFC 19485	Dall Agnol, 1966	hb	sc	iv
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	UPCB 46610	Werpachowski, 12	hb	sc	cp
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	EFC 19620	Dall Agnol, 1992	hb	sc	ex
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	EFC 19621	Dall Agnol, 1993	hb	sc	cp
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	EFC 19619	Dall Agnol, 1991	hb	sc	cp
<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.	EFC 18064	Dall Agnol, s.n.	hb	sc	ex
<i>Disynaphia ligulifolia</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19384	Dall Agnol, 1835	sb	sc	cp
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	EFC 19422	Dall Agnol, 1875	hb	ud	ad
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	EFC 19276	Dall Agnol, 1578	hb	sc	cp
<i>Erechtites hieracifolius</i> var. <i>cacalioides</i> (Fisch. ex Spreng.) Griseb.	EFC 19435	Dall Agnol, 1888	hb	sc	cp
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	EFC 19436	Dall Agnol, 1895	hb	sc	cp
<i>Exostigma rivulare</i> (Gardner) G.Sancho	EFC 19940	Dall Agnol, 1954	hb	sc	ad
<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch.Bip.	EFC 20392	Dall Agnol, 2693	sb	sc	cp
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	EFC 17464	Dall Agnol, 670	hb	sc	cp
<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera	EFC 19476	Dall Agnol, 1904	hb	sc	cp
<i>Gamochaeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera	EFC 19477	Dall Agnol, 1905	hb	sc	cp
<i>Grazielia gaudichaudiana</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	UPCB 85526	Kuniyoshi & Dombrowsky, 2605	sb	sc	cp
<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19241	Dall Agnol, 924	ab	sc	cp
<i>Grazielia serrata</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	UPCB 23242	Lolis, 9	ab	sc	cp
<i>Gyptis tanacetifolia</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) D.J.N. Hind & Flann	EFC 17805	Dall Agnol, 671	sb	sc	cp
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	MBM 168706	Imaguire, 5540	ab	ud	cp
<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	EFC 19668	Dall Agnol, 2202	hb	sc	cp
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	EFC 19484	Dall Agnol, 1965	hb	sc	ex
<i>Lactuca canadensis</i> L.	EFC 21032	Dall Agnol, 3654	hb	sc	ex
<i>Lepidaploa pseudomuricata</i> H.Rob.	EFC 19912	Dall Agnol, 1980	sb	sc	cp
<i>Leptostelma maximum</i> D.Don	UPCB 13281	Cervi, 2269	hb	ud	cp
<i>Leptostelma tweediei</i> (Hook. & Arn.) D.J.N.Hind & G.L.Nesom	EFC 21978	Dall Agnol, 3979	hb	ud	cp
<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	EFC 17923	Dall Agnol, 892	sb	sc	cp
<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	EFC 20397	Dall Agnol, 2700	hb	sc	cp
<i>Lucilia linearifolia</i> Baker	EFC 21986	Dall Agnol, 4144	hb	sc	cp
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	EFC 21977	Dall Agnol, 3978	vl	sc/ud	cp

<i>Neocabreria serrulata</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	EFC 21965	Dall Agnol, 3966	ab	ud	cp
<i>Noticastrum calvatum</i> (Baker) Cuatrec.	EFC 18758	Dall Agnol, 927	sb	sc	cp
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	EFC 17955	Dall Agnol, 932	hb	sc	cp
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	EFC 19453	Dall Agnol, 1962	hb	sc	ex
<i>Perezia squarrosa</i> (Vahl.) Less.	EFC 20479	Dall Agnol, 2849	hb	sc	cp
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	EFC 19462	Dall Agnol, 1987	sb	ud	cp
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19802	Dall Agnol, 1963	hb	sc	cp
<i>Pseudognaphalium gaudichaudianum</i> (DC.) Anderb.	MBM 163692	Ribas <i>et al.</i> , 611	hb	sc	rd
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	EFC 22005	Dall Agnol, 4272	sb	sc	cp
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	EFC 17954	Dall Agnol, 931	sb	sc	cp
<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat	EFC 21993	Dall Agnol, 4256	sb	sc	cp
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	EFC 20480	Dall Agnol, 2850	hb	sc/ud	cp
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	EFC 19405	Dall Agnol, 1858	sb	sc/ud	iv
<i>Senecio oleosus</i> Vell.	EFC 19665	Dall Agnol, 2199	sb	sc	cp
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	EFC 19473	Dall Agnol, 1882	hb	sc	cp
<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	EFC 19274	Dall Agnol, 1576	hb	sc	cp
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	EFC 20390	Dall Agnol, 2691	hb	sc	ex
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	EFC 19666	Dall Agnol, 2200	hb	sc	cp
<i>Stenocephalum megapotamicum</i> (Spreng.) Sch.Bip.	EFC 20127	Blum, 1159	sb	sc	cp
<i>Stevia cinerascens</i> Sch.Bip. ex Baker	NYBG 798932	Cervi, 19892	sb	sc	cp
<i>Stevia collina</i> Gardner	EFC 19414	Dall Agnol, 1867	sb	sc	cp
<i>Stevia veronicae</i> DC.	EFC 19480	Dall Agnol, 1951	sb	sc	cp
<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	EFC 19670	Dall Agnol, 2204	hb	sc/ud	cp
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	EFC 19416	Dall Agnol, 1869	hb	sc	cp
<i>Tagetes minuta</i> L.	UPCB 22994	Cervi, 3113	hb	sc	ex
<i>Taraxacum campylodes</i> G.E.Haglund	EFC 19617	Dall Agnol, 1985	hb	sc	ex
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	EFC 19614	Dall Agnol, 1958	hb	sc	ex
<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas	EFC 17925	Dall Agnol, 894	ab	sc	cp
<i>Urolepis hecatantha</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	EFC 19411	Dall Agnol, 1864	hb	ud	rd
<i>Vernonanthura montevidensis</i> (Spreng.) H.Rob.	EFC 15080	Völtz <i>et al.</i> , 906	ab	sc	cp
<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H.Rob.	EFC 19593	Dall Agnol, 2171	hb	sc	cp
<i>Vernonanthura westiniana</i> (Less.) H.Rob.	EFC 17928	Dall Agnol, 897	ab	sc	cp
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	EFC 19669	Dall Agnol, 2203	hb	sc/ud	ex
Begoniaceae					
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	EFC 19927	Bini & Blum, s.n.	hb	ud	cp
<i>Begonia fischeri</i> Schrank	UPCB 57406	Matos, 502	hb	ud	cp
Blechnaceae					
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	EFC 20484	Dall Agnol, 2855	hb	ud	ad
<i>Lomariocycas schomburgkii</i> (Klotzsch) Gasper & A.R. Sm.	EFC 21970	Dall Agnol, 3971	hb	ud	cp
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	EFC 19446	Dall Agnol, 1941	hb	ud	ad
Boraginaceae					
<i>Moritzia dusenii</i> I.M.Johnst.	EFC 17502	Dall Agnol, 734	hb	sc	cp

<i>Thaumatocaryon dasyanthum</i> (Cham.) I.M.Johnst.	HUCP 12435	Cervi, 6875	hb	sc	cp
<i>Thaumatocaryon tetraquetrum</i> (Cham.) I.M.Johnst.	EFC 12223	Cervi & Dunaiki Jr., 2907	hb	sc	cp
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	EFC 19286	Dall Agnol, 1590	ab	sc	ad
Brassicaceae					
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	MBM 419100	Antoniuk-Bonato, 73	hb	sc	ex
Campanulaceae					
<i>Lobelia camporum</i> Pohl	EFC 20145	Blum, 1240	hb	sc	cp
<i>Lobelia hederacea</i> Cham. NT	UPCB 57412	Matos, 519	hb	ud	cp
<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) DC.	EFC 19452	Dall Agnol, 1959	hb	sc	cp
<i>Wahlenbergia marginata</i> (Thunb.) A.DC.	EFC 19173	Dall Agnol, 1080	hb	sc	cp
Cannaceae					
<i>Canna indica</i> L.	EFC 17364	Dall Agnol, 640	hb	ud	rd
Caprifoliaceae					
<i>Lonicera japonica</i> Thumb.	EFC 11782	Blum, s.n.	vl	ud	iv
<i>Valeriana salicariifolia</i> Vahl	MBM 156695	Cordeiro <i>et al.</i> , 872	hb	ud	cp
<i>Valeriana scandens</i> L.	EFC 18413	Dall Agnol, 904	vl	sc	cp
Caryophyllaceae					
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	UPCB 50212	Maia, s.n.	hb	ud	ex
<i>Paronychia communis</i> Cambess.	EFC 21992	Dall Agnol, 4255	hb	sc	cp
<i>Silene gallica</i> L.	UPCB 5408	Stellfeld, s.n.	hb	sc	ex
Commelinaceae					
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	EFC 19611	Dall Agnol, 1920	hb	ud	ex
<i>Commelina erecta</i> L.	EFC 19605	Dall Agnol, 1880	hb	sc/ud	cp
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	UPCB 14611	Acra, 96	hb	sc	cp
<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto	EFC 19433	Dall Agnol, 1879	hb	sc	cp
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	EFC 19439	Dall Agnol, 1918	hb	sc/ud	cp
Convolvulaceae					
<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	EFC 17836	Dall Agnol, 764	vl	sc	cp
<i>Dichondra sericea</i> Sw.	EFC 20399	Dall Agnol, 2708	hb	sc	cp
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	EFC 12364	Miller <i>et al.</i> , 5	vl	sc	cp
<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	EFC 17922	Dall Agnol, 891	vl	sc	cp
<i>Ipomoea triloba</i> L.	EFC 8401	Kuniyoshi, 6270	vl	ud	cp
Cucurbitaceae					
<i>Cayaponia bonariensis</i> (Mill.) Mart.Crov. LC	EFC 20152	Blum, 1375	vl	sc	cp
<i>Cyclanthera tenuifolia</i> Cogn.	UPCB 57411	Matos, 516	vl	sc	cp
Cyperaceae					
<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	EFC 20133	Blum, 1192	hb	sc	cp
<i>Carex phalaroides</i> Kunth	EFC 20409	Dall Agnol, 2697	hb	ud	cp
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	EFC 21974	Dall Agnol, 3975	hb	ud	ex
<i>Cyperus esculentus</i> L.	EFC 19919	Dall Agnol, 1892	hb	sc	ex
<i>Cyperus haspan</i> L.	EFC 20855	Dall Agnol, 3475	hb	ud	cp
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	EFC 20857	Dall Agnol, 3477	hb	ud	cp
<i>Cyperus odoratus</i> L.	MBM 290539	Cruz & Cordeiro, 253	hb	sc	cp
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	EFC 19923	Dall Agnol, 1923	hb	ud	cp
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	EFC 20859	Dall Agnol, 3480	hb	sc/ud	cp

<i>Cyperus virens</i> Michx.	EFC 20854	Dall Agnol, 3473	hb	sc/ud	cp
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult.	EFC 20419	Dall Agnol, 2782	hb	ud	cp
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	EFC 19924	Dall Agnol, 1929	hb	sc/ud	cp
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link	EFC 20109	Blum, 975	hb	sc/ud	cp
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	EFC 19922	Dall Agnol, 1911	hb	sc/ud	cp
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	EFC 19921	Dall Agnol, 1907	hb	sc/ud	cp
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	EFC 20858	Dall Agnol, 3479	hb	sc/ud	cp
<i>Rhynchospora setigera</i> (Kunth) Griseb.	EFC 20128	Blum, 1161	hb	sc	cp
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link LC	EFC 20861	Dall Agnol, 3482	hb	sc/ud	cp
<i>Scleria distans</i> Poir.	EFC 21975	Dall Agnol, 3976	hb	ud	cp
<i>Scleria sellowiana</i> Kunth	EFC 20414	Dall Agnol, 2707	hb	ud	cp
Dennstaedtiaceae					
<i>Pteridium esculentum</i> subsp. <i>arachnoideum</i> (Kaulf.) Thomson	UPCB 76648	Labiak, 6282	hb	sc	cp
Droseraceae					
<i>Drosera brevifolia</i> Pursh	EFC 20156	Blum, 1832	hb	ud	cp
Eriocaulaceae					
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland LC	EFC 19928	Bini & Blum, s.n.	hb	ud	cp
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart. LC	EFC 20400	Dall Agnol, 2775	ab	sc	cp
Escalloniaceae					
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	EFC 14959	Blum, 2392	ab	ud	cp
Euphorbiaceae					
<i>Dalechampia micromeria</i> Baill.	EFC 17860	Dall Agnol, 795	vl	sc	cp
<i>Euphorbia peperomioides</i> Boiss.	EFC 20481	Dall Agnol, 2851	hb	sc	cp
<i>Ricinus communis</i> L.	EFC 12357	Miller <i>et al.</i> , 8	ab	sc	iv
Fabaceae					
<i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Kunth) A. Delgado	UPCB 24994	Chagas e Silva, 557	vl	sc	cp
<i>Betencourtia gracillima</i> (Benth.) L.P.Queiroz	UPCB 24993	Chagas e Silva, 616	vl	sc	cp
<i>Crotalaria hilariana</i> Benth.	EFC 20121	Blum, 1069	sb	sc	cp
<i>Ctenodon falcatus</i> (Poir.) D.B.O.S.Cardoso, P.L.R.Moraes & H.C.Lima	EFC 19392	Dall Agnol, 1843	sb	sc/ud	cp
<i>Desmanthus tathuhyensis</i> Hoehne	EFC 21976	Dall Agnol, 3977	sb	sc/ud	cp
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	EFC 17938	Dall Agnol, 911	sb	sc	ex
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	EFC 22006	Dall Agnol, 4273	sb	sc	cp
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	EFC 19686	Poplade, 19	sb	sc	ex
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	UPCB 24990	Chagas e Silva, 556	sb	sc	cp
<i>Eriosema campestre</i> var. <i>macrophyllum</i> (Grear) Fortunato	EFC 17843	Dall Agnol, 773	sb	sc	cp
<i>Leptospron adenanthum</i> (G.Mey.) A.Delgado	UPCB 11352	Limna, s.n.	vl	sc	cp
<i>Lupinus sellowianus</i> Harms	UPCB 23178	Prazeres, s.n.	hb	sc	cp
<i>Medicago lupulina</i> L.	EFC 19483	Dall Agnol, 1961	hb	sc	ex
<i>Medicago polymorpha</i> L.	MBM 426877	Martins <i>et al.</i> , 3	hb	sc	ex
<i>Melilotus albus</i> Medik.	EFC 8402	Kuniyoshi <i>et al.</i> , 6271	hb	sc	ex
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	UPCB 6464	Lindeman, 2663	hb	sc	ex
<i>Mimosa dolens</i> var. <i>acerba</i> (Benth.) Barneby	MBM 109811	Ribas & Cordeiro, 479	sb	sc	cp
<i>Mimosa dolens</i> var. <i>rigida</i> (Benth.) Barneby	EFC 21964	Dall Agnol, 3965	sb	sc	cp

<i>Poiretia latifolia</i> Vogel	UPCB 64336	Cervi, 9073a	sb	sc	cp
<i>Senna neglecta</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	EFC 17930	Dall Agnol, 899	ab	sc	cp
<i>Senna pendula</i> (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	EFC 19520	Dall Agnol, 2064	ab	sc	cp
<i>Stylosanthes hippocampoides</i> Mohlenbr.	EFC 19688	Poplade, 29	sb	sc	cp
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	EFC 19487	Dall Agnol, 1977	sb	sc	cp
<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	EFC 21983	Dall Agnol, 4141	sb	sc	cp
<i>Ulex europaeus</i> L.	EFC 20163	Blum, 2163	ab	sc	iv
<i>Vicia angustifolia</i> L.	UPCB 67662	Kellermann, 15	hb	sc	ex
<i>Vicia sativa</i> L.	EFC 20120	Blum, 1068	hb	sc	ex
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	MBM 301798	Cervi, 8618	sb	sc	cp
<i>Zornia orbiculata</i> Mohlenbr.	UPCB 60132	Cervi, 9007	sb	sc	cp
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	EFC 17854	Dall Agnol, 788	sb	sc	cp
Gesneriaceae					
<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	EFC 17812	Dall Agnol, 736	hb	sc	cp
<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems LC	EFC 20135	Blum, 1205	hb	sc	cp
Gleicheniaceae					
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	EFC 19943	Dall Agnol, 2383	hb	ud	cp
<i>Sticherus lanuginosus</i> (Fée) Nakai	EFC 19475	Dall Agnol, 1902	hb	ud	cp
Hypericaceae					
<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	EFC 17859	Dall Agnol, 794	sb	sc/ud	cp
<i>Hypericum connatum</i> Lam.	EFC 20110	Blum, 979	sb	sc	cp
<i>Hypericum rigidum</i> A.St.-Hil. LC	EFC 8345	Kuniyoshi <i>et al.</i> , 6230	sb	ud	cp
<i>Hypericum teretiusculum</i> A.St.-Hil.	EFC 19616	Dall Agnol, 1973	sb	ud	cp
Hypoxidaceae					
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	EFC 17858	Dall Agnol, 793	hb	sc/ud	cp
Iridaceae					
<i>Calydorea campestris</i> (Klatt) Baker	EFC 18817	Dall Agnol, 1097	hb	sc	cp
<i>Crocasmia crocosmiiflora</i> (Lemoine) N.E.Br.	EFC 19460	Dall Agnol, 1981	hb	sc	iv
<i>Gladiolus grandiflorus</i> Andrews	EFC 20860	Dall Agnol, 3481	hb	sc	ex
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	EFC 16026	Souza, s.n.	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium commutatum</i> Klatt	EFC 20402	Dall Agnol, 2777	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium luzula</i> Klotzsch ex Klatt	UPCB 19060	Prazeres, s.n.	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	EFC 19272	Dall Agnol, 1574	hb	sc/ud	cp
<i>Sisyrinchium nidulare</i> (Hand.-Mazz.) I.M.Johnst.	EFC 20228	Dall Agnol, 2513	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium pachyrhizum</i> Baker	UPCB 33935	Cervi, 2161	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium platycaule</i> Baker	EFC 20485	Dall Agnol, 2857	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium purpurellum</i> Ravenna	EFC 19269	Dall Agnol, 1571	hb	sc	cp
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	EFC 20132	Blum, 1186	hb	sc/ud	cp
<i>Sisyrinchium wettsteinii</i> Hand.-Mazz.	EFC 20568	Dall Agnol, 2702	hb	sc	cp
Juncaceae					
<i>Juncus densiflorus</i> Kunth	EFC 20150	Blum, 1248	hb	ud	cp
<i>Juncus marginatus</i> Rostk.	EFC 20146	Blum, 1243	hb	ud	cp
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	EFC 20421	Dall Agnol, 2785	hb	ud	cp
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	EFC 19930	Bini & Blum, s.n.	hb	ud	cp

Lamiaceae						
<i>Cantinoa althaeifolia</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	EFC 19450	Dall Agnol, 1949	ab	ud	cp	
<i>Cantinoa heterodon</i> (Epling) Harley & J.F.B.Pastore	UPCB 14631	Acra, 132	sb	sc	cp	
<i>Cantinoa stricta</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	EFC 21963	Dall Agnol, 3964	hb	sc	cp	
<i>Clinopodium gracile</i> Benth.	EFC 19610	Dall Agnol, 1919	hb	ud	ex	
<i>Condea fastigiata</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	EFC 21999	Dall Agnol, 4262	hb	sc/ud	cp	
<i>Condea floribunda</i> (Briq. ex Micheli) Harley & J.F.B.Pastore	EFC 19613	Dall Agnol, 1947	sb	ud	cp	
<i>Hyptis balansae</i> Briq.	EFC 17927	Dall Agnol, 896	sb	ud	cp	
<i>Hyptis comaroides</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	EFC 17380	Dall Agnol, 669	sb	sc	cp	
<i>Hyptis meridionalis</i> Harley & J.F.B. Pastore	EFC 17855	Dall Agnol, 789	sb	sc	cp	
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	UPCB 57289	Matos, 513	hb	sc	ex	
<i>Rhabdocaulon gracile</i> (Benth.) Epling	EFC 18415	Dall Agnol, 909	sb	sc	cp	
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	EFC 20404	Dall Agnol, 2780	hb	sc/ud	cp	
Linaceae						
<i>Linum brevifolium</i> A. St.-Hil. & Naudin	MBM 157759	Cordeiro et al., 900	hb	sc	cp	
Lycopodiaceae						
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	EFC 19915	Dall Agnol, 2206	hb	ud	cp	
Lythraceae						
<i>Cuphea calophylla</i> var. <i>mesostemon</i> (Koehne) S.A.Graham	EFC 19463	Dall Agnol, 1989	sb	sc/ud	cp	
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	EFC 19693	Poplade, 48	sb	ud	cp	
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schltl. LC	EFC 19696	Poplade, 67	sb	sc	cp	
<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	HCF 22679	Passos, s.n.	sb	sc	cp	
<i>Cuphea urbaniana</i> Koehne	EFC 8420	Kuniyoshi et al., 6289	sb	ud	cp	
<i>Heimia apetala</i> (Spreng.) S.A.Graham & Gandhi	EFC 17933	Dall Agnol, 902	ab	sc/ud	cp	
Malvaceae						
<i>Byttneria hatschbachii</i> Cristóbal	EFC 20122	Blum, 1147	sb	sc	cp	
<i>Krapovickasia macrodon</i> (A.DC.) Fryxell	EFC 17820	Dall Agnol, 745	sb	sc	cp	
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	EFC 19717	Dall Agnol, 2205	sb	sc	cp	
<i>Modiolastrum malvifolium</i> (Griseb.) K.Schum.	EFC 8630	Kuniyoshi, 6319	hb	sc	cp	
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	UPCB 14636	Acra, 72	hb	sc	ad	
<i>Pavonia guerkeana</i> R.E.Fr.	EFC 16502	Dall Agnol, 310	ab	sc	cp	
<i>Pavonia schrankii</i> Sprengel	EFC 13882	Blum, 1615	ab	sc	cp	
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	EFC 17856	Dall Agnol, 790	sb	sc	cp	
<i>Sida potentilloides</i> A.St.-Hil.	EFC 19699	Blum, 2086	sb	sc	cp	
<i>Sida rhombifolia</i> L.	EFC 8397	Kuniyoshi et al., 6265	hb	sc/ud	cp	
<i>Sida urens</i> L.	EFC 19413	Dall Agnol, 1866	sb	sc/ud	rd	
Melastomataceae						
<i>Acisanthera variabilis</i> (DC.) Triana	EFC 17830	Dall Agnol, 758	sb	ud	cp	
<i>Chaetogastra clinopodifolia</i> DC.	EFC 19465	Dall Agnol, 1995	sb	sc/ud	cp	
<i>Chaetogastra cordeiroi</i> F.S.Mey. & R.Goldenb.	UPCB 91370	Meyer & Reginato, 2181	sb	sc	cp	

<i>Chaetogastra debilis</i> Cham.	EFC 17857	Dall Agnol, 792	sb	sc	cp
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	EFC 19408	Dall Agnol, 1861	sb	sc	cp
<i>Chaetogastra herbacea</i> (DC.) P.J.F.Guim. & Michelang.	EFC 21182	Dall Agnol, 4154	sb	sc/ud	cp
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	EFC 11871	Völtz, 252	sb	sc	cp
<i>Leandra catharinensis</i> Cogn. LC	EFC 20401	Dall Agnol, 2776	sb	sc	cp
<i>Leandra eichleri</i> Cogn.	UPCB 62046	Goldenberg, 1019	sb	sc	cp
<i>Leandra erostrata</i> (DC.) Cogn.	EFC 17937	Dall Agnol, 910	sb	sc	cp
<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	EFC 20475	Dall Agnol, 2844	sb	sc	cp
<i>Pleroma ursinum</i> (Cham.) Triana	EFC 17931	Dall Agnol, 900	sb	sc/ud	cp
<i>Rhynchanthera brachyrhyncha</i> Cham.	EFC 17926	Dall Agnol, 895	sb	sc/ud	cp
Myrtaceae					
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	EFC 12529	Blum, 1392	ab	sc	cp
<i>Myrcia anomala</i> Cambess.	EFC 19424	Blum, 2784	sb	sc	cp
<i>Psidium australe</i> Cambess.	EFC 15036	Blum, 2466	ab	sc	cp
Onagraceae					
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	EFC 19519	Dall Agnol, 2063	sb	ud	cp
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	EFC 19478	Dall Agnol, 1921	sb	sc/ud	cp
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	EFC 19412	Dall Agnol, 1865	sb	ud	cp
<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H.Hara	EFC 19407	Dall Agnol, 1860	ab	ud	cp
<i>Oenothera ravenii</i> W.Dietr. subsp. <i>ravenii</i>	EFC 22004	Dall Agnol, 4271	sb	sc	cp
Orchidaceae					
<i>Aspidogyne bidentifera</i> (Schltr.) Garay	EFC 20154	Blum, 1829	hb	ud	cp
<i>Brachystele widgrenii</i> (Rchb.f.) Schltr.	SP 185700	Chagas e Silva, 444	hb	ud	cp
<i>Cyclopogon apricus</i> (Lindl.) Schltr.	EFC 17613	Souza, 313	hb	ud	cp
<i>Eulophia alta</i> (L.) Fawc. & Rendle	EFC 20162	Blum, 2101	hb	ud	ex
<i>Habenaria araneiflora</i> Barb.Rodr.	EFC 21118	Dall Agnol, 3926	hb	ud	cp
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	EFC 15497	Souza, s.n.	hb	ud	cp
<i>Prescottia oligantha</i> (Sw.) Lindl.	EFC 19689	Poplade, 30	hb	ud	cp
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	EFC 17356	Dall Agnol, 609	hb	sc	cp
Orobanchaceae					
<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy LC	UPCB 60131	Cervi, 9006	sb	sc	cp
<i>Castilleja arvensis</i> Schltdl. & Cham.	EFC 20165	Blum, s.n.	hb	sc	cp
Oxalidaceae					
<i>Oxalis bisecta</i> Norlind	UPCB 53269	Reginato, 515	hb	sc	cp
<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.	EFC 20107	Dall Agnol, 2483	hb	sc	cp
<i>Oxalis hispidula</i> Zucc.	EFC 19690	Poplade, 43	hb	sc	cp
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	EFC 19457	Dall Agnol, 1970	hb	sc	ex
<i>Oxalis myriophylla</i> A.St.-Hil.	EFC 20124	Blum, 1151	hb	sc	cp
<i>Oxalis tenerrima</i> Knuth	UPCB 16469	Cervi, 12	hb	sc	cp
<i>Oxalis triangularis</i> A.St.-Hil.	UPCB 50218	Maia, s.n.	hb	sc	rd
Papaveraceae					
<i>Fumaria officinalis</i> L.	EFC 20391	Dall Agnol, 2692	hb	sc	ex
Passifloraceae					
<i>Passiflora edulis</i> Sims	EFC 15986	Souza, s.n.	vl	sc	ad

Phyllanthaceae					
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	EFC 20405	Dall Agnol, 2784	hb	ud	cp
Pinaceae					
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	EFC 20106	Dall Agnol, 2482	av	sc	iv
<i>Pinus taeda</i> L.	EFC 14843	Völtz, 819	av	sc	iv
Plantaginaceae					
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small var. <i>procumbens</i>	EFC 17808	Dall Agnol, 697	hb	sc	cp
<i>Plantago australis</i> Lam. LC	MBM 419119	Antoniuk-Bonato, 92	hb	sc	cp
<i>Plantago guilleminiana</i> Decne. LC	EFC 20155	Blum, 1831	hb	sc	cp
<i>Scoparia dulcis</i> L.	EFC 19588	Dall Agnol, 2164	hb	ud	cp
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	EFC 19461	Dall Agnol, 1983	hb	sc	cp
<i>Veronica arvensis</i> L.	EFC 20105	Dall Agnol, 2481	hb	sc	ex
<i>Veronica persica</i> Poir.	EFC 17172	Dall Agnol, 547	hb	sc	ex
Poaceae					
<i>Andropogon bicornis</i> L.	EFC 21997	Dall Agnol, 4260	hb	sc	cp
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	EFC 19708	Dall Agnol, 1924	hb	sc/ud	cp
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	EFC 19722	Dall Agnol, 1916	hb	sc	cp
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	EFC 20141	Blum, 1229	hb	sc	cp
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	EFC 19711	Dall Agnol, 1928	hb	sc/ud	cp
<i>Aristida flaccida</i> Trin. & Rupr.	EFC 22009	Dall Agnol, 4276	hb	sc	cp
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	EFC 20411	Dall Agnol, 2703	hb	sc	cp
<i>Aristida megapotamica</i> var. <i>brevipes</i> Henrard	EFC 20413	Dall Agnol, 2706	hb	sc/ud	cp
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlman.	EFC 21982	Dall Agnol, 4137	hb	sc	cp
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	EFC 17395	Souza, 286	hb	sc	cp
<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumacher.) Morrone	EFC 19673	Dall Agnol, 2209	hb	sc	iv
<i>Chascolytrum calotheca</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	EFC 20478	Dall Agnol, 2847	hb	sc	cp
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	EFC 20200	Dall Agnol, 2509	hb	sc	cp
<i>Cinnagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	EFC 19716	Dall Agnol, 1976	hb	sc	cp
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	EFC 19706	Dall Agnol, 1908	hb	sc	iv
<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark var. <i>sabulorum</i>	EFC 20407	Dall Agnol, 2689	hb	sc	cp
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	UPCB 28137	Chagas e Silva, 438	hb	sc	ex
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	UPCB 23023	Cervi, 2906	hb	sc/ud	cp
<i>Eragrostis airoides</i> Nees	MBM 156510	Ribas <i>et al.</i> , 473	hb	sc	cp
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult.	EFC 19704	Dall Agnol, 1898	hb	sc	cp
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br.	HUCP 697	Almeida, 9	hb	sc	ex
<i>Eragrostis neesii</i> Trin. var. <i>neesii</i> LC	EFC 21969	Dall Agnol, 3970	hb	sc	cp
<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	EFC 20474	Dall Agnol, 2843	hb	sc	cp
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P.Beauv.	EFC 21968	Dall Agnol, 3969	hb	ud	cp
<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees	EFC 19707	Dall Agnol, 1915	hb	sc	cp
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	EFC 19906	Dall Agnol, 1877	hb	sc	cp
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	EFC 19714	Dall Agnol, 1957	hb	sc	ex
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	EFC 19385	Dall Agnol, 1836	hb	sc	iv
<i>Nassella megapotamia</i> (Spreng. ex Trin.) Barkworth	EFC 20139	Blum, 1224	hb	sc	cp

<i>Nassella melanosperma</i> (J. Presl) Barkworth	EFC 20417	Dall Agnol, 2778	hb	sc	cp
<i>Panicum millegrana</i> Poir.	EFC 19917	Dall Agnol, 2255	hb	sc	cp
<i>Panicum repens</i> L.	EFC 22003	Dall Agnol, 4270	hb	sc	ex
<i>Paspalum compressifolium</i> Swallen	EFC 21990	Dall Agnol, 4200	hb	sc/ud	cp
<i>Paspalum maculosum</i> Trin.	EFC 21967	Dall Agnol, 3968	hb	ud	cp
<i>Paspalum mandiocanum</i> var. <i>subaequiglume</i> Barreto	EFC 22001	Dall Agnol, 4264	hb	sc	cp
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	EFC 20856	Dall Agnol, 3476	hb	sc	cp
<i>Paspalum paniculatum</i> L.	EFC 19916	Dall Agnol, 2254	hb	sc	cp
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	EFC 22108	Dall Agnol, 3478	hb	sc	cp
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	EFC 21991	Dall Agnol, 4254	hb	sc	cp
<i>Paspalum pumilum</i> Nees	EFC 19720	Poplade, 54	hb	sc/ud	cp
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	EFC 22107	Dall Agnol, 3474	hb	sc/ud	cp
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	EFC 19713	Dall Agnol, 1935	hb	sc	cp
<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	EFC 19712	Dall Agnol, 1930	hb	sc/ud	cp
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	EFC 21996	Dall Agnol, 4259	hb	sc/ud	cp
<i>Schizachyrium hatschbachii</i> Peichoto	EFC 21994	Dall Agnol, 4257	hb	sc	cp
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R.Arrill. & Izag.	EFC 21995	Dall Agnol, 4258	hb	sc/ud	cp
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees var. <i>tenerum</i>	EFC 21989	Dall Agnol, 4147	hb	sc	cp
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	EFC 19703	Dall Agnol, 1886	hb	sc/ud	cp
<i>Setaria sulcata</i> Raddi	SP 185747	Silva, 443	hb	sc	ad
<i>Sorghastrum scaberrimum</i> (Nees) Herter	EFC 21980	Dall Agnol, 4134	hb	sc/ud	cp
<i>Sorghastrum stipoides</i> (Kunth) Nash LC	EFC 19721	Dall Agnol, 1909	hb	sc/ud	cp
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	UPCB 28143	Chagas e Silva, 453	hb	sc	cp
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V.Br.	EFC 20108	Blum, 952	hb	sc	cp
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	EFC 19914	Dall Agnol, 2069	hb	sc	rd
<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	EFC 19268	Dall Agnol, 1570	hb	sc	cp
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	EFC 19702	Dall Agnol, 1881	hb	sc/ud	iv
<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D.Webster	UPCB 11700	Ademir, 208	hb	sc/ud	iv
Indet. 1	EFC 20168	Bini & Blum, s.n.	hb	sc	-
Indet. 2	EFC 20149	Blum, 1246	hb	sc	-
Indet. 3	EFC 22975	Dall Agnol, 4135	hb	sc	-
Polygalaceae					
<i>Monnina tristaniana</i> A.St.-Hil. & Moq.	EFC 20166	Blum, s.n.	sb	ud	cp
<i>Polygala brasiliensis</i> L. LC	UNOP 5822	Kellermann <i>et al.</i> , 4	hb	ud	cp
<i>Polygala pulchella</i> A.St.-Hil. & Moq. LC	EFC 19409	Dall Agnol, 1862	hb	ud	cp
Polygonaceae					
<i>Polygonum meisnerianum</i> Cham.	EFC 8392	Kuniyoshi <i>et al.</i> , 6260	hb	ud	cp
<i>Polygonum persicaria</i> L.	EFC 19410	Dall Agnol, 1863	hb	ud	ex
<i>Rumex acetosella</i> L.	UPCB 40130	Cervi, 6876	hb	sc	cp
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	UPCB 51616	Matos, 7	hb	sc	ex
Polypodiaceae					
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	EFC 19440	Dall Agnol, 1931	hb	sc	ad
Primulaceae					
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	MBM 419121	Antoniuk-Bonato, 94	hb	sc/ud	cp

Pteridaceae					
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	EFC 19442	Dall Agnol, 1934	hb	sc	cp
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M.Tryon	EFC 8343	Kuniyoshi <i>et al.</i> , 6228	hb	ud	cp
<i>Pteris vittata</i> L.	EFC 19459	Dall Agnol, 1978	hb	ud	iv
Ranunculaceae					
<i>Ranunculus bonariensis</i> Poir.	UPCB 30436	Cervi, 2490	hb	ud	cp
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	UPCB 16262	Vieira, 334	hb	ud	ex
<i>Ranunculus repens</i> L.	UPCB 16765	Cervi, 2795	hb	ud	ex
Rhamnaceae					
<i>Frangula polymorpha</i> Reissek	UPCB 48847	Cervi, 6106	ab	sc	cp
Rosaceae					
<i>Acaena eupatoria</i> Cham. & Schltdl.	EFC 20138	Blum, 1223	hb	sc	cp
<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.	EFC 19481	Dall Agnol, 1952	hb	sc	ex
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart. var. <i>brasiliensis</i>	EFC 19282	Dall Agnol, 1586	vl	sc	ad
<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f.	EFC 19283	Dall Agnol, 1587	vl	sc	ad
<i>Rubus niveus</i> Thunb.	EFC 19441	Dall Agnol, 1932	vl	sc	iv
<i>Rubus sellowii</i> Cham. & Schltdl.	EFC 19419	Dall Agnol, 1872	vl	sc	ad
Rubiaceae					
<i>Borreria dasycephala</i> (Cham. & Schltdl.) Bacigalupo & E.L.Cabral	EFC 19723	Dall Agnol, 2253	sb	sc	cp
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	EFC 19806	Dall Agnol, 1990	sb	sc	cp
<i>Borreria schumannii</i> (Standl. ex Bacigalupo) E.L.Cabral & Sobrado	EFC 8342	Kuniyoshi <i>et al.</i> , 6227	sb	ud	cp
<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltdl.	EFC 17837	Dall Agnol, 765	sb	sc	cp
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	EFC 20477	Dall Agnol, 2846	sb	sc	cp
<i>Galianthe chodatiana</i> (Standl.) E.L.Cabral	EFC 17817	Dall Agnol, 742	sb	sc	cp
<i>Galianthe cymosa</i> (Cham.) E.L.Cabral & Bacigalupo NT	MBM 333774	Matos <i>et al.</i> , 501	sb	sc	cp
<i>Galianthe verbenoides</i> (Cham. & Schltdl.) Griseb.	EFC 21984	Dall Agnol, 4142	sb	sc	cp
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	EFC 20483	Dall Agnol, 2854	hb	sc/ud	cp
<i>Galium megapotamicum</i> Spreng.	EFC 19687	Poplade, 25	hb	sc	cp
<i>Galium nigroramosum</i> (Ehrend.) Dempster LC	UPCB 33813	Dunaiski Jr., s.n.	hb	sc	cp
<i>Oldenlandia salzmännii</i> (DC.) Benth. & Hook.f. ex B.D.Jacks.	EFC 16051	Souza, s.n.	hb	ud	cp
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	EFC 19438	Dall Agnol, 1917	hb	sc	cp
<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schltdl.) Steud. LC	EFC 20955	Dall Agnol, 3581	hb	sc	cp
Scrophulariaceae					
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltdl.	EFC 18775	Dall Agnol, 1034	ab	sc	cp
<i>Scrophularia peregrina</i> L.	EFC 18976	Dall Agnol, 746	hb	ud	ex
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	EFC 20160	Blum, 1880	hb	sc	ex
Solanaceae					
<i>Calibrachoa linoides</i> (Sendtn.) Wijsman	EFC 17495	Dall Agnol, 731	sb	sc	cp
<i>Cestrum corymbosum</i> Schltdl.	EFC 13503	Blum, 1579	ab	sc	cp
<i>Nicotiana langsdorffii</i> Weinm.	EFC 17616	Souza, 316	hb	sc	cp
<i>Physalis viscosa</i> L.	EFC 21030	Dall Agnol, 3652	hb	sc	cp
<i>Solanum americanum</i> Mill.	EFC 19667	Dall Agnol, 2201	hb	sc/ud	cp
<i>Solanum guaraniticum</i> A.St.-Hil.	EFC 19587	Dall Agnol, 2163	ab	sc	cp

<i>Solanum hasslerianum</i> Chodat LC	MBM 169990	Imaguire, 5532	sb	sc	cp
<i>Solanum laxum</i> Spreng.	EFC 20394	Dall Agnol, 2695	vl	sc	cp
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	EFC 19403	Dall Agnol, 1856	ab	sc	ad
<i>Solanum paranense</i> Dusén	EFC 3779	Schimmelpfeng, 1	ab	sc	cp
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	EFC 19586	Dall Agnol, 2162	sb	sc	cp
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	EFC 20125	Blum, 1156	sb	sc	cp
<i>Solanum variabile</i> Mart.	EFC 5940	Tardivo, 5	ab	sc	cp
Thelypteridaceae					
<i>Amauropelta rivularioides</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida	EFC 22000	Dall Agnol, 4263	hb	sc/ud	cp
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	EFC 20398	Dall Agnol, 2704	hb	ud	iv
Turneraceae					
<i>Piriqueta taubatensis</i> (Urb.) Arbo	EFC 17870	Dall Agnol, 807	sb	sc	cp
Verbenaceae					
<i>Lantana camara</i> L.	EFC 11865	Vieira & Völtz, 279	ab	sc	ex
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	EFC 19279	Dall Agnol, 1581	ab	sc	cp
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	EFC 19277	Dall Agnol, 1579	ab	sc	cp
<i>Lippia hirta</i> (Cham.) Meisn. ex D. Dietr.	MBM 172790	Imaguire, 5676	ab	sc	cp
<i>Lippia turnerifolia</i> Cham.	EFC 16052	Souza, s.n.	sb	sc	cp
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	EFC 19284	Dall Agnol, 1588	sb	sc/ud	cp
<i>Verbena bonariensis</i> L.	EFC 19607	Dall Agnol, 1885	hb	sc	cp
<i>Verbena hirta</i> Spreng. var. <i>hirta</i>	EFC 17929	Dall Agnol, 898	sb	sc	cp
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	EFC 20111	Blum, 983	hb	sc	cp
<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.	UPCB 53090	Cavazzani, s.n.	hb	sc	cp
<i>Verbena rigida</i> Spreng.	EFC 20140	Blum, 1225	sb	sc	cp
Violaceae					
<i>Pombalia parviflora</i> (Mutis ex L.f.) Paula-Souza	EFC 19160	Dall Agnol, 696	hb	sc	cp
Vitaceae					
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	UPCB 57295	Matos, 523	vl	sc	ad
Xyridaceae					
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	EFC 15035	Blum, 2467	hb	ud	cp