

Florística e estrutura da vegetação campestre nos Campos arbustivos de São Gabriel, Rio Grande do Sul, Brasil

Pedro Joel Silva da Silva Filho¹, Renato Backes Macedo², Mariana de Souza Vieira¹
& Paulo César Pereira das Neves³

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de estudos em vegetação campestre. Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43433, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. pedrojssf@yahoo.com.br

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Laboratório de palinologia Marleni Marques-Toigo. Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43127, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

³Universidade Luterana do Brasil, Laboratório de Geologia e Mineralogia. Av. Farroupilha 8001, Prédio I, 92420-280, Canoas, RS, Brasil.

Recebido em 20.I.2016

Aceito em 06.X.2017

DOI 10.21826/2446-8231201772305

RESUMO – Investigou-se a relação entre a distribuição das espécies e as condições abióticas locais de um campo natural no município de São Gabriel. Quatro fitofisionomias foram definidas *a priori* (campo rupestre, campo seco, campo úmido e campo brejoso) e avaliadas se as mesmas caracterizam diferentes comunidades locais. O levantamento quantitativo foi realizado através de 40 unidades amostrais de 1 m² cada. A lista florística contém 244 espécies, das quais 199 foram amostradas na análise fitossociológica. As três primeiras espécies com o maior índice de valor de importância foram distintas em cada fitofisionomia. Houve maior similaridade entre o campo rupestre e o campo seco, os quais também apresentaram o maior valor de diversidade. A análise exploratória multivariada revelou um agrupamento das UAs de mesma fitofisionomia, comprovando que as fitofisionomias observadas constituem comunidades heterogêneas.

Palavras-chave: Campos, fitossociologia, pampa, Serra do Sudeste

ABSTRACT – Floristic and structure of grassland vegetation in the Campos Arbustivos of São Gabriel (Arroio do Salso headwaters), Rio Grande do Sul, Brazil. In this study we investigate the relationship between the distribution of species and local abiotic conditions of a natural grassland in São Gabriel municipality. Four phytophysiognomies were defined *a priori* (rocky grassland, dry grassland, wet grassland and marshy grasslands) and tested whether they could characterize different local communities. The quantitative survey employed 40 sampling units of 1 m². The floristic list contains 244 species, of which 199 were sampled in the phytosociological analysis. The first three species with the highest importance value index were different in each phytophysiognomy. There is higher similarity among the rocky grassland and dry grassland, which also showed the highest diversity values. Multivariate exploratory analysis grouped sample units by its phytophysiognomy, evidencing that the phytophysiognomies observed perform heterogeneous communities.

Keywords: Campos, pampa, phytosociology, Serra do Sudeste

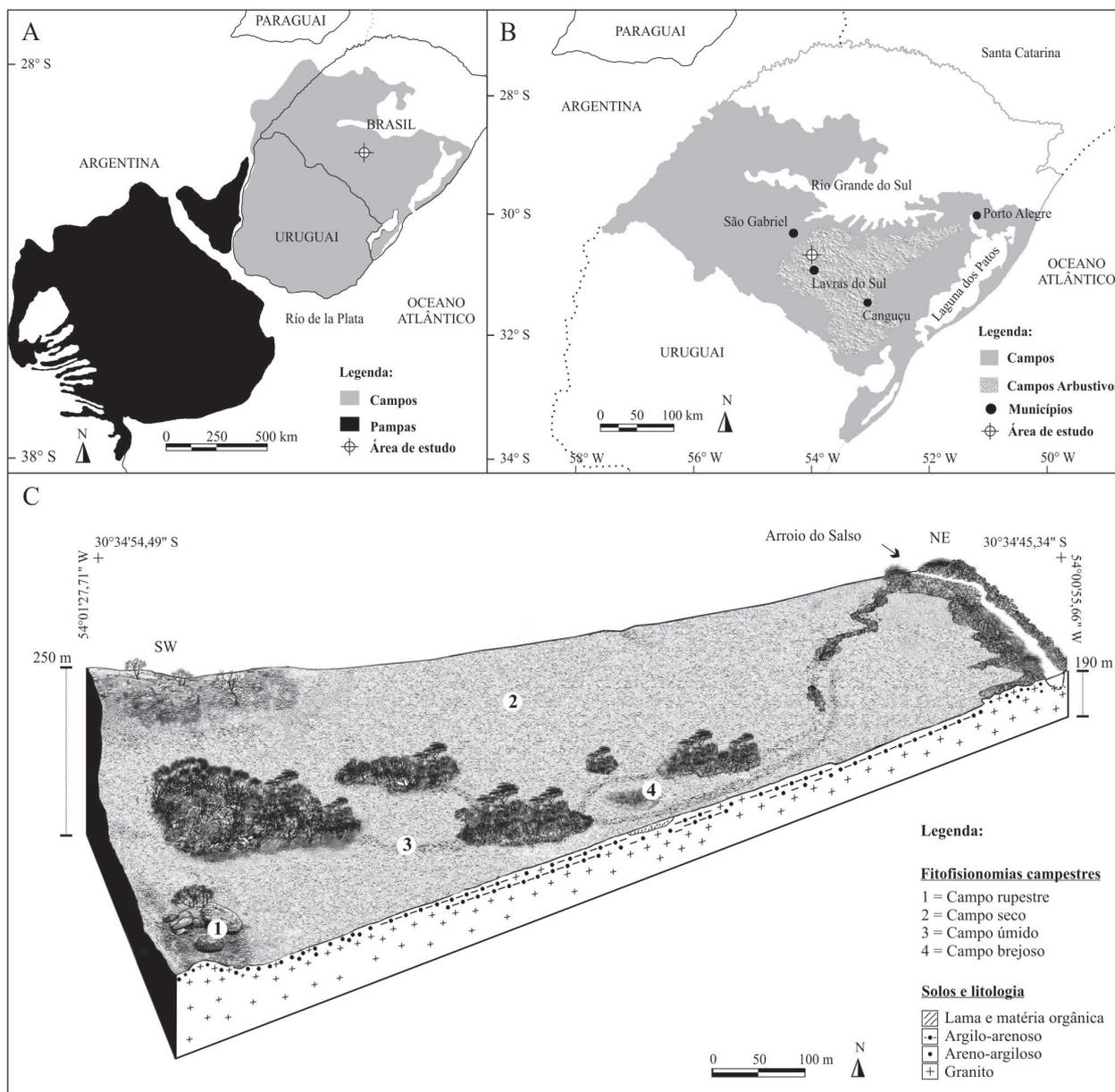
INTRODUÇÃO

Os biomas campestres atuais, em escala global, abrangem uma área aproximada de 39 milhões de km², o que corresponde a uma quarta parte das áreas emersas (Constanza *et al.* 1997). Os *Pastizales* do *Río de la Plata* (PRP) constituem um dos ecossistemas campestres mais extensos das regiões temperadas, cobrindo cerca de 750.000 km² (Bilenca & Miñarro 2004). Localiza-se no Sudeste da América do Sul, entre as latitudes 28° e 38° Sul (Soriano 1991) (Fig. 1A). A partir de Burkart (1975) e Soriano (1991) os PRP têm sido caracterizados em duas subdivisões regionais: Pampas, nas planícies centro-leste da Argentina; e Campos, no nordeste da Argentina, Uruguai e Sul do Brasil. Estes fornecem essenciais serviços ecossistêmicos como o armazenamento de carbono, a regulação dos ciclos hidrológicos, a manutenção dos polinizadores, o controle de erosão e a produção de forragem para a atividade de

pecuária (Boldrini *et al.* 2010, Overbeck *et al.* 2013, 2015, Andrade *et al.* 2015, Pillar *et al.* 2015, Modernel *et al.* 2016), entre outros (Gibson 2009).

No território brasileiro, os Campos se restringem ao Rio Grande do Sul, com uma cobertura de aproximadamente 176.496 km², correspondendo em torno de 63% da área total deste Estado (IBGE 2004). No entanto, de acordo com o atual sistema de classificação dos biomas brasileiros, os Campos são denominados como “Pampa” (IBGE 2004), terminologia ainda controversa e contestada por autores como Ab’Sáber (2005) e Overbeck *et al.* (2007). Portanto, neste artigo optou-se pela nomenclatura *sensu* Burkart (1975) e Soriano (1991), por haver conformidade com a literatura internacional.

Apesar da aparência topograficamente uniforme, os PRP abrigam uma elevada riqueza de plantas vasculares, ainda não totalmente conhecidas, cuja conservação historicamente tem sido negligenciada (Bilenca & Miñarro,



Figs. 1A-C. Localização da área de estudo. **A.** Abrangência dos PRP, dividida em subdivisões regionais: Pampas e Campos (Soriano 1991), adaptado de Tonello & Prieto (2008) e Mourelle (2011); **B.** Distribuição dos Campos arbustivos no Rio Grande do Sul, modificado de Hasenack *et al.* (2010); **C.** Ilustração mostrando os aspectos fisionômicos nas cabeceiras do Arroio do Salso, em São Gabriel.

2004, Overbeck *et al.* 2007, 2013, 2015). Somente nos Campos do Rio Grande do Sul, onde restam 35,84 % de sua cobertura original (CSR/IBAMA 2011), estimativas conservadoras indicam a ocorrência de aproximadamente 2.300 espécies campestres (Ilsi Iob Boldrini, comunicação pessoal, 2015).

Recentemente, Hasenack *et al.* (2010) com base nas informações da flora campestre e do meio abiótico, delimitaram múltiplos sistemas ecológicos para os Campos (ou Savanas uruguaias), incluindo os Campos arbustivos aqui estudados. No Rio Grande Sul, os Campos arbustivos totalizam uma área em torno de 34.124 km² sobre as rochas neoproterozoicas do Escudo Sul-rio-grandense (Heinrich Hasenack, comunicação pessoal, 2016), figura 1B. A fisionomia campestre nesse sistema ecológico é

principalmente resultante do equilíbrio entre diversas espécies das famílias *Poaceae* e *Asteraceae*, guardando semelhanças com o uruguiaio, em continuidade ao sul (Hasenack *et al.* 2010). Ademais, cabe ressaltar a ampla representação das famílias *Cyperaceae* e *Rubiaceae*, além da grande quantidade de espécies forrageiras, especialmente da *Fabaceae* (Boldrini 2009). Também ocorrem espécies endêmicas em diferentes ambientes como às cactáceas, associadas à vegetação rupestre (Boldrini *et al.* 2010).

De modo geral, quando comparado aos demais sistemas ecológicos sul-rio-grandenses, a matriz campestre nos Campos arbustivos se apresenta relativamente melhor preservada (Cordeiro & Hasenack 2009; Andrade *et al.* 2015). Isso se deve, sobretudo, à acentuada presença de afloramentos graníticos e de solos rasos (litossolos)

na região, o que dificulta a expansão da agricultura. Historicamente estas áreas eram utilizadas exclusivamente para atividades pastoris. Porém, na última década, as pastagens nativas vêm sendo amplamente convertidas em culturas de *Eucalyptus* spp., *Glycine* spp. e *Triticum* spp., entre outras, comprometendo a manutenção da biodiversidade e do ambiente como um todo.

Apesar dos avanços recentes do conhecimento florístico e fitossociológico da vegetação campestre nos Campos arbustivos do Rio Grande do Sul, as publicações concentram-se nos morros graníticos de Porto Alegre (Morro da Polícia: Boldrini *et al.* 1998; Morro Santana: Overbeck *et al.* 2006; Morro do Osso: Ferreira *et al.* 2010; Morro São Pedro: Setubal & Boldrini 2010, 2012, Jardim Botânico de Porto Alegre: Dresseno & Overbeck 2013, Rolim *et al.* 2014), que apesar de na classificação de Hasenack (2010) não compreender este sistema ecológico, possuem características geológicas e botânicas similares. Em áreas do interior do estado há poucos trabalhos no tema, realizados nos municípios de Canguçu (Caporal & Boldrini 2007) e Lavras do Sul (Zocche 2002, Sippel 2003, Frizzo & Porto 2004), as três últimas referências restritas à localidade da Mina Volta Grande, demonstrando assim, que uma extensa área neste sistema ecológico ainda é pouco conhecida. Especificamente nos Campos Arbustivos de São Gabriel, que abrangem a porção sul e sudeste deste município, as descrições da flora campestre dão-se de forma sucinta nas obras bastante genéricas (Rambo 1956, Müller 1962, Lindman & Ferri 1974, Porto 2002).

Assim, este estudo teve por objetivo caracterizar a composição florística e a estrutura da vegetação campestre em uma área conservada nos Campos arbustivos de São Gabriel, investigando a relação entre a distribuição das espécies e as condições abióticas locais.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e aspectos fisiográficos da área de estudo

A área em estudo situa-se no município de São Gabriel (cabeceiras do Arroio do Salso, distrito do Cerro do Ouro), Rio Grande do Sul, Brasil (Fig. 1B). O acesso se dá por estradas vicinais nas propriedades rurais: Salso (30°34'54,49"S; 54°01'27,71"W) e Horizontina (30°34'45,34"S; 54°00'55,66"W), a partir da rodovia estadual RSC-473, entre as cidades de São Gabriel e Lavras do Sul.

Em termos geológicos, a área situa-se nos terrenos neoproterozoicos do Escudo Sul-rio-grandense (Serra do Sudeste; Domínio São Gabriel), na porção meridional da Província Mantiqueira (CPRM 2006). Situa-se no Complexo Cambaí e Suíte da Meia Lua (indivisos), com idades entre 740–680 milhões de anos (Vedana & Philipp 2016). Localmente, as litologias correspondem ao Granito São Manoel, além da presença subordinada de rochas metamórficas de natureza xistosa, na maioria das vezes não aflorantes (CPRM 2006, Vedana & Philipp 2016).

A geomorfologia é caracterizada por um conjunto de relevos ondulados, com topos de forma convexa

e altitudes variáveis entre 200 a 300 m, esculpidas no Granito São Manoel. Trata-se de uma zona de cabeceiras de primeira ordem; as encostas do terreno são entalhadas comumente por sulcos, em geral pouco profundos, às vezes, denotando um controle estrutural e apresentando um grau de instabilidade morfodinâmica muito forte (IBGE 2003).

Quanto à pedologia predominam luvisolos crômicos órticos típicos, da Unidade Cambaí (Streck *et al.* 2008), caracterizados pelo acúmulo subsuperficial de argila e presença esparsa de afloramentos rochosos. A origem destes luvisolos corresponde às rochas xistosas existentes na região, cuja alteração formou solos autóctones marcados por horizontes pouco profundos, bem drenados, ligeiramente ácidos e providos de boa reserva de nutrientes para as plantas (Reinert *et al.* 2007, Goffermann *et al.* 2015).

O clima, conforme a classificação de Köppen enquadra-se no tipo Cfa, descrito como uma zona temperada quente e úmida, com as quatro estações do ano bem definidas, ausência de estação seca e precipitações pluviométricas distribuídas regularmente ao longo do ano (Peel *et al.* 2007, Alvares *et al.* 2013). Especificamente, no município de São Gabriel, as médias das temperaturas mínimas e máximas anuais são respectivamente 14,2 °C e 24,9 °C e a média de precipitação pluviométrica acumulada anual é 1.590,5 mm (Wrege *et al.* 2011).

Com relação à cobertura vegetal, a matriz campestre mostra-se heterogênea e bem preservada, com diferentes fitofisionomias distinguíveis em campo e definidas *a priori* como: campo rupestre, campo seco, campo úmido e campo brejoso (Fig. 1C).

O campo rupestre (Fig. 2A) situa-se nos setores mais elevados da área e constitui-se de afloramentos graníticos e litossolos provenientes dos mesmos, com a presença de uma vegetação xerófitica, representada predominantemente por poáceas cespitosas e cactáceas. O campo seco (Fig. 2B) ocorre ao longo das encostas convexas e seu substrato é tipicamente areno-argiloso, com uma vegetação em dois estratos distintos, o inferior representado principalmente por poáceas estoloníferas e rizomatosas, e o superior por asteráceas subarborescentes. O campo úmido (Fig. 2C) ocorre ao longo das encostas côncavas, num limite difuso com o campo seco, sendo mais expressivo no sopé das mesmas, em porções relativamente mais planas, constituindo-se basicamente por sedimentos argilo-arenosos onde há maior retenção de água e domínio de uma vegetação herbácea caracterizada por poáceas e ciperáceas estoloníferas e rizomatosas. O campo brejoso (Fig. 2D) refere-se a uma pequena bacia de captação de água e sedimentos provenientes das vertentes à montante, preenchida por lama e matéria orgânica, com uma vegetação tipicamente higrófila.

Florística

A vegetação campestre foi inventariada durante a primavera de 2013 e 2014 pelo método do caminhamento



Figs. 2A-D. Fitofisionomias campestres nas cabeceiras do Arroio do Salso. **A.** Campo rupestre; **B.** Campo seco; **C.** Campo úmido; **D.** Campo brejoso.

(Filgueiras *et al.* 1994). A identificação dos táxons foi realizada diretamente em campo e, quando não foi possível, coletou-se material para exsicatas e posterior determinação por especialistas. A nomenclatura taxonômica foi consultada na base de dados IPNI (2015) e Flora do Brasil (2020), que seguem a classificação do Angiosperm Phylogeny Group (APG III 2009). Adicionalmente, verificou-se a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, conforme a lista constante no Decreto Estadual n°. 52.109/2014.

Levantamento quantitativo

O levantamento quantitativo foi realizado utilizando-se o método amostral de superfície, em unidades amostrais (UAs) de 1 m² cada. Foram levantadas 10 UAs de forma aleatória em cada fitofisionomia. Em cada UA foi estimada a cobertura de todas as espécies (exceto briófitas), usando-se a escala de Braun-Blanquet (1979), modificada para os seguintes intervalos: “0,1” = cobertura até 1%; “0,5” = cobertura entre 1,1 e 5%; “1” = cobertura entre 5,1 e 10%; “2” = cobertura entre 10,1 e 20%; “3” = cobertura entre 20,1 e 30%; “4” = cobertura entre 30,1 e 40%; “5” = cobertura entre 40,1 e 50%; “6” = cobertura entre 50,1 e 60%; “7” = cobertura entre 60,1 e 70%; “8” = cobertura entre 70,1 e 80%; “9” = cobertura entre 80,1 e 90%; “10” = cobertura entre 90,1 e 100%.

Procedimento analítico

Para cada espécie encontrada nas UAs foram calculados os seguintes parâmetros: frequência absoluta (FA) e relativa (FR), cobertura absoluta (CA) e relativa (CR) e o índice de valor de importância (IVI) (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram também avaliados a riqueza, o índice de similaridade de Jaccard (J) e a diversidade específica por meio do índice de Shannon-Wiener (H'), com base nos dados de presença e ausência para cada uma das áreas.

Para avaliar se as fitofisionomias campestres definidas *a priori* compõem distintas comunidades locais, foi realizada uma análise de Ordenação por Coordenadas Principais (PCoA), a partir de uma matriz de dados contendo todas as espécies registradas no censo quantitativo da vegetação e seus respectivos valores de CR em cada UA. Tais valores de CR foram previamente transformados em raiz quadrada para reduzir a variância dos táxons dominantes. Utilizou-se como medida de semelhança a distância de cordas, comparando as UAs. Os táxons com os maiores coeficientes de correlação (0,5 e -0,5) em relação aos dois primeiros eixos da ordenação foram plotados em um diagrama. A significância dos eixos foi avaliada pela técnica de *bootstrap* com 1.000 iterações (Pillar 1999). Estes cálculos foram efetuados no software MULTIV (Pillar 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das dificuldades encontradas para discussão deste trabalho foi encontrar outros estudos fitossociológicos em áreas adjacentes, limitando assim o aspecto comparativo. Este artigo é pioneiro na temática para os campos naturais desta região, uma vez que os trabalhos realizados em áreas lindeiras, no município de Lavras do Sul, foram desenvolvidos na Mina Volta Grande, com ambiente antropizado. Outra dificuldade refere-se aos diferentes métodos utilizados nos levantamentos quantitativos da vegetação campestre. O único trabalho similar existente nos Campos arbustivos do Rio Grande do Sul é o de Setubal & Boldrini (2012), efetivado no Morro São Pedro, em Porto Alegre. No entanto, não é segura uma comparação entre áreas tão distantes, muito embora a flora e a geologia sejam relativamente similares. Ademais, os campos do Morro São Pedro se encontram numa área de contato com elementos do bioma da Mata Atlântica (IBGE 2004) e condicionantes de maior umidade pela regulação moderadora do Oceano Atlântico e do sistema Guaíba.

Riqueza de espécies

No inventário florístico foram reconhecidos 244 táxons, pertencentes a 51 famílias e 152 gêneros (Quadro 1). Deste total, 222 são herbáceas, 21 subarbustivas e uma arbustiva. As quatro famílias com maior riqueza foram *Poaceae* (54 spp.), *Asteraceae* (48 spp.), *Cyperaceae* (23 spp.) e *Fabaceae* (11 spp.), acompanhadas por *Rubiaceae* (oito spp.), *Caryophyllaceae*, *Iridaceae*, *Oxalidaceae* (seis spp. cada) e *Verbenaceae* (cinco spp.).

O elevado número de espécies relacionadas à flora campestre na área levantada (cerca de 10 ha), considerando-se as quatro fitofisionomias, corrobora a riqueza deste sistema ecológico. Estes dados correspondem em torno de 10,6 % da flora campestre para ecorregião dos Campos do Rio Grande do Sul, estimada em 2.300 spp. (Ilsi Iob Boldrini, comunicação pessoal, 2015). Outro aspecto que ressalta a conservação da matriz campestre local é a baixa representatividade de espécies naturalizadas (dez), exóticas (uma) e, a ausência de invasoras (Flora do Brasil 2020). Estudos prévios realizados em áreas adjacentes, na Mina Volta Grande, no município de Lavras do Sul (Zocche 2002, Sippel 2003, Frizzo & Porto 2004), apresentam dados florísticos apenas baseados em levantamentos fitossociológicos, que são discutidos a seguir.

Dentre as quatro fitofisionomias definidas, o campo rupestre e o campo seco, além de maior riqueza, denotam também um maior número de espécies exclusivas com respectivamente 50 spp. e 48 spp. (Quadro 1). Por outro lado, analisando-se o número total de espécies levantadas no campo brejoso (60 spp.) e o número de táxons com ocorrência restrita neste ambiente (33 spp.), a porcentagem de plantas exclusivas (55%) é superior às demais tipologias campestres. Possivelmente, isto se deva às características particulares deste ambiente, especialmente pela saturação de água e solos ligeiramente ácidos no campo brejoso, o

que vai de encontro aos estudos de Reinert *et al.* (2007) e Goffermann *et al.* (2015) para a região.

Segundo a lista da flora ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul, verificou-se a existência de nove espécies constantes neste inventário florístico, citadas em diferentes categorias: *Cypella pusilla* Benth. & Hook.f., como criticamente em perigo; *Frailea buenekeri* subsp. *densispina* Hofacker & Herm, *Gymnocalycium denudatum* (Link & Otto) Pfeiff. ex Mittler, *Parodia erinacea* (Haw.) N. P. Taylor e *Porophyllum linifolium* (L.) DC., em perigo; *Parodia mammulosa* Trin., *Parodia ottonis* (Lehmann) N. P. Taylor e *Kelissa brasiliensis* (Baker) Ravenna, como vulnerável; *Pfaffia gnaphaloides* (L. f.) Mart., como quase ameaçada (Figs. 3A-I).

Fitossociologia

No levantamento quantitativo da vegetação campestre foram identificados 199 táxons, distribuídos em 42 famílias e 125 gêneros (Quadro 1). No campo brejoso foi considerada uma espécie de monilófito (*Thelypteris* sp.), as demais, foram todas angiospermas. As cinco famílias que apresentaram maior riqueza foram: *Poaceae* (51 spp.), *Asteraceae* (39 spp.), *Cyperaceae* (19 spp.), *Fabaceae* (nove spp.) e *Rubiaceae* (sete spp.). Avaliando a soma do número de espécies das famílias supracitadas, as mesmas totalizam 63% dos táxons registrados nas UAs, sendo que as três primeiras famílias correspondem a 55% desse total.

A riqueza específica evidenciada neste censo quantitativo foi muito superior ao registrado na Mina Volta Grande, em Lavras do Sul, e numericamente similar às registradas nos morros graníticos de Porto Alegre e no município de Canguçu (Tab. 1).

Ainda, com base nos parâmetros quantitativos, observou-se que as três primeiras espécies com maior IVI, foram distintas em cada fitofisionomia (Tabs. 2A-D). No campo rupestre e no campo seco, os táxons mais representativos pertencem às famílias *Poaceae* e *Asteraceae*, enquanto no campo úmido e no campo brejoso há uma substituição da família *Asteraceae* por *Cyperaceae*. Tal fato também é notável no gráfico acumulativo do somatório dos IVI por família, onde foram consideradas todas as espécies levantadas (Figs. 4A-D).

No campo rupestre, com maior IVI, sobressaíram: *Aristida jubata*, *A. venustula* e *Baccharis crispa* (Tab. 2A). *Poaceae* às demais famílias, possui elevado IVI devido à ampla CR das espécies que ali ocorrem, cujos espécimes formam grande touceiras. No campo seco, destacaram-se: *Paspalum notatum*, *Vernonanthura nudiflora* e *Vulpia bromoides* (Tab. 2B). Outra espécie com elevado IVI nestas fitofisionomias corresponde a *Eryngium horridum*, cujos valores de CR mostraram-se superiores as suas FR. Examinado o somatório dos IVI das espécies de *Poaceae* e *Asteraceae*, verificou-se que as mesmas totalizaram mais de 60% nos campos rupestre e seco (Figs. 4A, B).

No campo úmido, com maior IVI, predominaram: *Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Eleocharis bonariensis* e *E. viridans*, seguidas de *Luziola peruviana*,

Quadro 1. Inventário florístico com informações de hábitat (CRv = campo rupestre; CSv = campo seco; CUv = campo úmido; CBv = campo brejoso), origem e hábito. A sigla “LQ” indica as espécies registradas no levantamento quantitativo.

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
Angiospermas							
Acanthaceae							
<i>Hygrophila costata</i> Nees & T. Nees	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
Alismataceae							
<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schldtl.) Micheli	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
Alliaceae							
<i>Nothoscordum cf. bivalve</i> (L.) Britton	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Amaranthaceae							
<i>Chenopodium retusum</i> (Moq.) Juss. ex Moq.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L. f.) Mart.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Apiaceae							
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Britton & P.Wilson	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Eryngium horridum</i> Malme	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>E. nudicaule</i> Lam.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>E. pandanifolium</i> Cham. & Schldtl.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Lilaeopsis brasiliensis</i> (Glaz.) Affolter	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
Araliaceae							
<i>Hydrocotyle exigua</i> Malme	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>H. bonariensis</i> Lam.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>H. ranunculoides</i> L.f.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
Asclepiadaceae							
<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
Asteraceae							
<i>Acanthostyles buniifolius</i> (Hook. ex Arn.) R.M. King & H. Rob.	x	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Ambrosia elatior</i> L.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	x	x	-	-	nativa	herbáceo	
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.		x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>B. crispa</i> Spreng	x	x	x	x	nativa	subarbusto	x
<i>B. dracunculifolia</i> DC.	-	-	-	x	nativa	arbusto	x
<i>B. junciformis</i> DC.	-	-	-	x	nativa	subarbusto	x
<i>Chaptalia mandonii</i> Sch.Bip. ex Burkart	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. runcinata</i> Kunth	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Chrysolaena flexuosa</i> (Sims) H. Rob.	-	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	x	x	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>C. floribunda</i> Kunth	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Criscia stricta</i> Spreng.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Gamochoa americana</i> (Mill.) Wedd.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>G. coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	-	x	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>G. falcata</i> (Lam.) Cabrera	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>G. purpurea</i> (L.) Cabrera	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Hypochaeris albiflora</i> (Kuntze) Azevêdo-Gonç. & Matzenb.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x

Quadro 1. Continuação

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
<i>H. chillensis</i> (Kunth) Britton	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>H. glabra</i> L.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>H. lutea</i> (Vell.) Britton	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>H. neopinnatifida</i> Azevêdo-Gonç. & Matzenb.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Lessingianthus macrocephalus</i> (Less.) H. Rob.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>L. sellowii</i> (Less.) H. Rob.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Lucilia nitens</i> Less.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
Asteraceae							
<i>Porophyllum linifolium</i> (L.) DC.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Pterocaulon</i> cf. <i>balansae</i> Chodat	-	-	-	x	nativa	subarbusto	x
<i>Pterocaulon</i> sp. 1	-	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Pterocaulon</i> sp. 2	-	-	-	x	nativa	subarbusto	x
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	x	x	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>S. heterotrichius</i> DC.	-	-	x	x	nativa	subarbusto	x
<i>S. icoglossus</i> DC.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>S. leptolobus</i> DC.	x	-	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>S. selloi</i> (Spreng.) DC.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Soliva sessilis</i> Ruiz et Pavón	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Sommerfeltia spinulosa</i> Less.	x	-	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Stenachaenium campestre</i> Baker	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>S. megapotamicum</i> Baker	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	-	-	x	-	nativa	herbáceo	-
<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H. Rob.	x	x	-	-	nativa	subarbusto	x
Begoniaceae							
<i>Begonia cucullata</i> Will.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	-
Cactaceae							
<i>Frailea buenekeri</i> subsp. <i>densispina</i> Hofacker & Herm	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Gymnocalycium denudatum</i> (Link & Otto) Pfeiff. ex Mittler	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Parodia erinacea</i> (Haw.) N. P. Taylor	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. mammulosa</i> (Lem.) N. P. Taylor	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>P. ottonis</i> (Lehmann) N. P. Taylor	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
Campanulaceae							
<i>Lobelia hederacea</i> Cham.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>Triodanis perfoliata</i> subsp. <i>biflora</i> (Ruiz & Pav.) Lammers	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) A. DC.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Caryophyllaceae							
<i>Cerastium commersonianum</i> Seringe DC.	-	-	-	x	naturalizada	herbáceo	x
<i>C. glomeratum</i> Thuill.	x	x	-	-	naturalizada	herbáceo	x
<i>C. rivulare</i> Cambess.	-	-	-	x	naturalizada	herbáceo	x
<i>Cerastium</i> sp.	-	-	x	-	naturalizada	herbáceo	x
<i>Paronychia brasiliiana</i> DC.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	x	-	-	-	naturalizada	herbáceo	x
Cistaceae							
<i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Commelinaceae							

Quadro 1. Continuação

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
<i>Commelina platyphylla</i> Klotzsch	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Convolvulaceae							
<i>Dichondra macrocalyx</i> Meisn.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>D. sericea</i> Sw.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
Crassulaceae							
<i>Crassula longipes</i> (Rose) M. Bywater & Wickens	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
Cyperaceae							
<i>Abildgaardia ovata</i> (Burm. f.) Kral	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Bulbostylis capillaris</i> fo. <i>stenantha</i> Kük. ex Barros	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>B. juncooides</i> (Vahl) Kük. ex Osten	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. longii</i> Mackenz.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>C. phalaroides</i> Kunth	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. sororia</i> Kunth	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. reflexus</i> Vahl	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. rigens</i> J. Presl & C. Presl	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>E. sellowiana</i> Kunth	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
Cyperaceae							
<i>E. viridans</i> Kük. ex Osten	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>K. odorata</i> Vahl	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Pycneus megapotamicus</i> (Kunth) Nees	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>P. polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	-
<i>Rhynchospora brownii</i> Roem. & Schult.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	-
<i>R. conferta</i> (Nees) Boeckeler	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>R. scutellata</i> Griseb.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>R. marisculus</i> Lindl. & Nees	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>R. megapotamica</i> (Spreng.) H. Pfeiff.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	-
<i>R. tenuis</i> Link	-	-	x	-	nativa	herbáceo	-
Euphorbiaceae							
<i>Acalypha communis</i> Müll. Arg.	x	-	-	-	nativa	subarbusto	-
<i>Croton</i> sp.	x	-	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Ditaxis acaulis</i> Herter ex Arechav.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Euphorbia selloi</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Fabaceae							
<i>Desmodium incanum</i> DC.	x	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Galactia marginalis</i> Benth. ex Benth. & Hook. f.	x	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Lathyrus subulatus</i> Lam.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Lupinus linearis</i> Desr.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Mimosa flagellaris</i> Benth.	-	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Pomaria pilosa</i> (Vogel) B.B.Simpson & G.P.Lewis	x	-	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Rhynchosia diversifolia</i> Micheli	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>S. montevidensis</i> Vogel	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Trifolium polymorphum</i> Poir.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x

Quadro 1. Continuação

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
<i>Zornia</i> sp.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Gentianaceae							
<i>Zygodisma australe</i> (Cham. & Schltldl.) Griseb.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Hypoxidaceae							
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	-	x	x	x	nativa	herbáceo	x
Iridaceae							
<i>Cypella pusilla</i> Benth. & Hook.f.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Kelissa brasiliensis</i> (Baker) Ravenna	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Sisyrinchium megapotamicum</i> Malme	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>S. micranthum</i> Cav.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>S. platense</i> I. M. Johnst.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
Juncaceae							
<i>Juncus capillaceus</i> Lam.	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>J. microcephalus</i> Kunth	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>J. tenuis</i> Willd.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
Lamiaceae							
<i>Hyptis mutabilis</i> Briq.	x	x	-	-	nativa	subarbusto	x
<i>Salvia procurrens</i> Benth.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
Lentibulariaceae							
<i>Utricularia tricolor</i> A. St.-Hil.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
Linaceae							
<i>Cliococca selaginoides</i> (Lam.) C. M. Rogers & Mild	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Loganiaceae							
<i>Spigelia stenophylla</i> Progel	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
Lythraceae							
<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltldl.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. racemosa</i> (L.f.) Spreng.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	-
Malvaceae							
<i>Ayenia mansfeldiana</i> (Herter) Herter ex Cristóbal	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Malvaceae							
<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Sida rhombifolia</i> L.	-	x	-	-	nativa	subarbusto	x
Melastomataceae							
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
Moraceae							
<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Onagraceae							
<i>Ludwigia hookeri</i> (Micheli) H. Hara	-	-	x	x	nativa	herbáceo	-
<i>Oenothera</i> sp.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Orchidaceae							
<i>Brachystele camporum</i> (Lindl.) Schltr.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	-
<i>Habenaria</i> sp.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
Oxalidaceae							
<i>Oxalis articulata</i> Savigny	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>O. brasiliensis</i> Lodd.	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x

Quadro 1. Continuação

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
<i>O. conorrhiza</i> Jacq.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>O. eriocarpa</i> DC.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>O. lasiopetala</i> Zucc.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>O. sellowiana</i> Zucc.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	-
Passifloraceae							
<i>Piriqueta taubatensis</i> (Urb.) Arbo	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Turnera sidoides</i> L.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Plantaginaceae							
<i>Bacopa</i> sp.	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R. E. Fr.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	-
Poaceae							
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	x	x	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>A. ternatus</i> (Spreng.) Nees	x	x	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>A. virgatus</i> Desv. ex Ham.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>A. laevis</i> (Nees) Kunth	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>A. murina</i> Cav.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>A. venustula</i> Arechav.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Axonopus affinis</i> Chase	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>A. suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Briza minor</i> L.	-	x	x	x	naturalizada	herbáceo	x
<i>Chascolytrum poomorphum</i> (J. Presl) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>C. rufum</i> J. Presl	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. subaristatum</i> (Lam.) Desv.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>C. uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C. A. Clark	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Elionurus</i> sp.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>E. lugens</i> Nees	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>E. neesii</i> Trin.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	-	x	x	-	exótica	herbáceo	x
<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J. F. Gmel.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>Melica rigida</i> Cav.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
Poaceae							
<i>P. exaltatum</i> J. Presl	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>P. leptum</i> Schult.	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. maculosum</i> Trin.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. notatum</i> Fluegge	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. plicatum</i> Michx.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x

Quadro 1. Continuação

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
<i>P. pumilum</i> Nees	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. vaginatum</i> Sw.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. montevidense</i> (Spreng.) Parodi	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Poa annua</i> L.	-	-	x	-	naturalizada	herbáceo	x
<i>Saccharum angustifolium</i> Trin	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>S. villosum</i> Steud.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>S. spicatum</i> (Spreng.) Herter	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	x	x	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W. V. Br.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>S. hians</i> (Elliott) Nash	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Stipa setigera</i> J. Presl	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Trachypogon montufari</i> Ness	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>T. montufari</i> Ness var. <i>mollis</i> (Ness) Burkart	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Trichantheum schwackeanum</i> (Mez) Zuloaga & Morrone	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	x	x	-	-	naturalizada	herbáceo	x
Polygalaceae							
<i>Polygala australis</i> A. W. Benn.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>P. linoides</i> Poir.	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Polygonaceae							
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	-	-	x	x	nativa	herbáceo	x
Pontederiaceae							
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
Primulaceae							
<i>Anagallis arvensis</i> L.	-	x	-	-	naturalizada	herbáceo	-
Ranunculaceae							
<i>Ranunculus bonariensis</i> Poir.	-	-	x	-	nativa	herbáceo	x
Rubiaceae							
<i>Borreria dasycephala</i> (Cham. & Schldl.) Bacigalupo & E.L.Cabral	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>B. verticillata</i> (L.) G. Mey.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Galianthe fastigiata</i> Griseb.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Galium hirtum</i> Lam.	x	-	x	x	nativa	herbáceo	x
<i>G. noxium</i> (A. St. - Hil.) Dempster	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
<i>G. richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Richardia humistrata</i> (Cham. et Schlecht.) Steud.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>R. stellaris</i> (Cham. & Schldl.) Steud.	x	x	-	-	nativa	herbáceo	x
Schrophulariaceae							
<i>Scrophularia peregrina</i> L.	-	-	x	-	naturalizada	herbáceo	x
Solanaceae							
<i>Nierembergia</i> cf. <i>riograndensis</i> Hunz. & A.A. Cocucci	-	x	-	-	nativa	herbáceo	x
<i>Solanum hasslerianum</i> Chodat	x	-	-	-	nativa	herbáceo	x
Verbenaceae							
<i>Aloysia lycioides</i> Cham.	-	x	-	-	nativa	subarbusto	x

Quadro 1. Continuação

Famílias/Espécies	CRv	CSv	CUv	CBv	Origem	Hábito	LQ
<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>G. thymoides</i> (Cham.) N.O'Leary	x	-	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>Verbena rigida</i> Spreng.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
<i>V. montevidensis</i> Spreng.	-	x	x	-	nativa	herbáceo	x
Violaceae							
<i>Hybanthus bicolor</i> (Saint-Hilaire) Baill.	-	x	-	-	nativa	herbáceo	-
Xyridaceae							
<i>Xyris jupicai</i> Rich	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
<i>Xyris</i> sp.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x
Licófitas							
Selaginellaceae							
<i>Selaginella</i> sp.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
Monilófitas							
Pteridaceae							
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	-	-	-	x	nativa	herbáceo	-
Thelypteridaceae							
<i>Thelypteris</i> sp.	-	-	-	x	nativa	herbáceo	x

Paspalum dilatatum e *Hydrocotyle ranunculoides* (Tab. 2C). No campo brejoso, prevaleceram: *Eleocharis viridans*, *Rhynchospora conferta*, *R. marisculus*, acompanhadas de *Andropogon lateralis*, *Hygrophila costata*, *Chascolytrum uniolae*, *Rhynchospora scutellata* e *Baccharis crispa* (Tab. 2D). Considerando os valores cumulativos de porcentagem dos IVI de todas as espécies das famílias *Poaceae* e *Cyperaceae*, nas fitofisionomias do campo úmido e do campo brejoso, as mesmas contabilizaram 70 e 63% em cada ambiente, respectivamente (Figs. 4C, D).

Com relação à família *Fabaceae*, esta família teve maior FR nos campos rupestre e seco, com destaque em ordem decrescente de IVI às espécies *Desmodium incanum*, *Rhynchosia diversifolia* e *Trifolium polymorphum* (Tabs. 2A, B). No campo úmido, *Fabaceae* foi pouco expressiva, sendo representada unicamente por *T. polymorphum* e com baixo valor de FR e CR (Tab. 2C). No campo brejoso, tanto no inventário florístico, quanto no levantamento quantitativo não houve registro de leguminosas.

A média de espécies levantadas por UA no campo rupestre foi de 29,1 (desvio padrão $\pm 6,7$); no campo seco 31,5 ($\pm 5,1$); no campo úmido 16,9 ($\pm 3,5$); no campo brejoso 15,5 ($\pm 3,8$). Em geral, estes valores foram superiores ao evidenciado por Setubal & Boldrini (2012), com exceção do campo úmido. Neste sentido, cabe salientar os autores citados registraram no campo rupestre uma média de 23,6 spp. por UA, no campo seco, 22,1 spp. e, no campo brejoso, 7,6 spp.

Pela aplicação do índice de Jaccard (Tab. 3), houve maior similaridade entre o campo rupestre e o campo seco (0,35) e entre campo úmido e campo brejoso (0,23). A maior similaridade entre as áreas com menor saturação hídrica reforça o filtro ambiental atuante nas fitofisionomias de

campo rupestre e seco. Áreas em condições mais extremas possuem filtros ambientais que atuam selecionando espécies capazes de colonizar condições adversas (Keddy 1992). Com relação ao índice de Shannon-Wiener, o ambiente com maior diversidade foi o campo seco (4,36 Nats), seguido pelo campo rupestre (4,35 Nats), campo úmido (3,77 Nats) e, por último, o campo brejoso (3,73 Nats). As duas fitofisionomias com maior diversidade e riqueza foram as áreas com menor saturação hídrica, seguindo o padrão encontrado por Setubal & Boldrini (2012).

A análise de PCoA mostrou um agrupamento das UAs em quatro comunidades campestres (Fig. 5). Os dois primeiros eixos da ordenação contabilizaram 31% da variância total. Dentre todos os táxons incluídos na matriz de dados, somente 33 apresentaram maior correlação com os eixos 1 e 2 da ordenação. A porção positiva reuniu as UAs de campo seco e rupestre, enquanto a porção negativa agregou as UAs do campo úmido e brejoso. As espécies com os maiores coeficientes de correlação na porção positiva do eixo 1 foram: *Paspalum notatum* (0,7), *Vernonanthura nudiflora* (0,69), *Eryngium horridum* (0,69), *Mnesithea selloana* (0,69), *Vulpia bromoides* (0,65), *Hypochoeris neopinnatifida* (0,63), *Desmodium incanum* (0,61), *Piptochaetium montevidense* (0,60), *Setaria parviflora* (0,58), *Galium richardianum* (0,58), *Stenachaenium campestre* (0,53), *Andropogon ternatus* (0,53), *Evolvulus sericeus* (0,53), *Richardia humistrata* (0,52), *Wahlenbergia linarioides* (0,52), *Dichondra sericea* (0,51), *Stipa setigera* (0,50) e *Rhynchosia diversifolia* (0,50); na porção negativa do Eixo 1, destacaram-se: *Bacopa* sp. (-0,62), *Luziola peruviana* (-0,61), *Eleocharis bonariensis* (-0,61), *Paspalum pumilum* (-0,61), *Paspalum dilatatum* (-0,58), *Eleocharis viridans* (-0,57), *Lobelia hederacea* (-0,52),



Figs. 3A-I. Espécies registradas na área de estudo citadas como ameaçadas de extinção em diferentes categorias. **A.** *Cypella pusilla*, como criticamente em perigo; **B.** *Freilea buenekeri* subsp. *densispina*; **C.** *Gymnocalycium denudatum*; **D.** *Parodia erinacea*; **E.** *Porophyllum linifolium*, em perigo; **F.** *Parodia mammulosa*; **G.** *Parodia ottonis*; **H.** *Kelissa brasiliensis*, como vulnerável; **I.** *Pfaffia gnaphaloides*, como quase ameaçada.

Tabela 1. Riqueza específica (spp.) documentada em trabalhos fitossociológicos nos Campos arbustivos do Rio Grande do Sul.

Município/Localidade	Referências	Riqueza específica
São Gabriel (cabeceras do Arroio do Salso)	Este trabalho	199
Lavras do Sul (Mina Volta Grande)	Zocche (2002)	171
Lavras do Sul (Mina Volta Grande)	Sippel (2003)	72
Lavras do Sul (Mina Volta Grande)	Frizzo & Porto (2004)	106
Porto Alegre (Morro da Polícia)	Boldrini <i>et al.</i> (1998)	189
Porto Alegre (Morro Santana)	Overbeck <i>et al.</i> (2006)	221
Porto Alegre (Morro do Osso)	Ferreira <i>et al.</i> (2010)	161
Porto Alegre (Morro São Pedro)	Setubal & Boldrini (2012)	177
Porto Alegre (Jardim Botânico de Porto Alegre)	Dresseno & Overbeck (2013)	170
Porto Alegre (Jardim Botânico de Porto Alegre)	Rolim <i>et al.</i> (2014)	109
Canguçu (Cabanha Sobrado Branco)	Caporal & Boldrini (2007)	173

Tabela 2A. Parâmetros quantitativos avaliados no campo rupestre. FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa e IVI = índice de valor de importância.

Campo rupestre/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Aristida jubata</i>	Poaceae	50	1,72	115	10,28	6,00
<i>Aristida venustula</i>	Poaceae	90	3,09	66	5,90	4,50
<i>Baccharis crispa</i>	Asteraceae	80	2,75	62	5,54	4,14
<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae	80	2,75	50	4,47	3,61
<i>Eryngium horridum</i>	Apiaceae	50	1,72	60	5,36	3,54
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	Asteraceae	80	2,75	44	3,93	3,34
<i>Trachypogon montufari</i> var. <i>mollis</i>	Poaceae	50	1,72	45	4,02	2,87
<i>Stenachaenium campestre</i>	Asteraceae	60	2,06	40	3,57	2,82
<i>Piptochaetium montevidense</i>	Poaceae	50	1,72	42	3,75	2,74
<i>Vulpia bromoides</i>	Poaceae	70	2,41	28	2,50	2,45
<i>Mnesithea selloana</i>	Poaceae	50	1,72	35	3,13	2,42
<i>Andropogon ternatus</i>	Poaceae	60	2,06	31	2,77	2,42
<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	Asteraceae	60	2,06	27	2,41	2,24
<i>Cerastium glomeratum</i>	Caryophyllaceae	70	2,41	20	1,79	2,10
<i>Helianthemum brasiliense</i>	Cistaceae	70	2,41	19	1,70	2,05
<i>Evolvulus sericeus</i>	Convolvulaceae	70	2,41	16	1,43	1,92
<i>Hypochaeris neopinnatifida</i>	Asteraceae	70	2,41	15	1,34	1,87
<i>Dichondra sericea</i>	Convolvulaceae	40	1,37	26	2,32	1,85
<i>Ayenia mansfeldiana</i>	Malvaceae	50	1,72	22	1,97	1,84
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	Fabaceae	70	2,41	11	0,98	1,69
<i>Paspalum plicatulum</i>	Poaceae	30	1,03	26	2,32	1,68
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	Iridaceae	50	1,72	18	1,61	1,66
<i>Chascolytrum subaristatum</i>	Poaceae	50	1,72	18	1,61	1,66
<i>Kelissa brasiliensis</i>	Iridaceae	50	1,72	9	0,80	1,26
<i>Axonopus affinis</i>	Poaceae	50	1,72	9	0,80	1,26
<i>Eragrostis neesii</i>	Poaceae	40	1,37	12	1,07	1,22
<i>Acanthostyles buniifolius</i>	Asteraceae	30	1,03	12	1,07	1,05
<i>Gamochaeta americana</i>	Asteraceae	40	1,37	8	0,71	1,04
<i>Krapovickasia flavescens</i>	Malvaceae	40	1,37	8	0,71	1,04
<i>Danthonia montevidensis</i>	Poaceae	40	1,37	8	0,71	1,04
<i>Richardia humistrata</i>	Rubiaceae	40	1,37	8	0,71	1,04
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	20	0,69	15	1,34	1,01
<i>Senecio leptolobus</i>	Asteraceae	30	1,03	11	0,98	1,01
<i>Nothoscordum</i> cf. <i>bivalve</i>	Alliaceae	40	1,37	4	0,36	0,87
<i>Desmodium incanum</i>	Fabaceae	40	1,37	4	0,36	0,87
<i>Oxalis eriocarpa</i>	Oxalidaceae	40	1,37	4	0,36	0,87
<i>Setaria parviflora</i>	Poaceae	40	1,37	4	0,36	0,87
<i>Aristida murina</i>	Poaceae	20	0,69	11	0,98	0,84
<i>Stipa setigera</i>	Poaceae	20	0,69	11	0,98	0,84
<i>Facelis retusa</i>	Asteraceae	30	1,03	7	0,63	0,83
<i>Aristida laevis</i>	Poaceae	30	1,03	7	0,63	0,83
<i>Senecio brasiliensis</i>	Asteraceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	Campanulaceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Herbertia lahue</i>	Iridaceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Cliococca selaginoides</i>	Linaceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Cuphea glutinosa</i>	Lythraceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Polygala australis</i>	Polygalaceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Galium richardianum</i>	Rubiaceae	30	1,03	3	0,27	0,65
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	Caryophyllaceae	20	0,69	6	0,54	0,61
<i>Schizachyrium spicatum</i>	Poaceae	20	0,69	6	0,54	0,61
<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae	20	0,69	6	0,54	0,61
<i>Chaptalia mandonii</i>	Asteraceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Gamochaeta falcata</i>	Asteraceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Soliva sessilis</i>	Asteraceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Euphorbia selloi</i>	Euphorbiaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Galactia marginalis</i>	Fabaceae	20	0,69	2	0,18	0,43

Tabela 2A. Continuação

Campo rupestre/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Stylosanthes montevidensis</i>	Fabaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Zygotigma australe</i>	Gentianaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Oxalidaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Bothriochloa laguroides</i>	Poaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Eragrostis lugens</i>	Poaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Piptochaetium stipoides</i>	Poaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Richardia stellaris</i>	Rubiaceae	20	0,69	2	0,18	0,43
<i>Pfaffia gnaphaloides</i>	Amaranthaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Lessingianthus macrocephalus</i>	Asteraceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Parodia erinacea</i>	Cactaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Stylosanthes leiocarpa</i>	Fabaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Elionurus</i> sp.	Poaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Melica rigida</i>	Poaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Microchloa indica</i>	Poaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Galium hirtum</i>	Rubiaceae	10	0,34	5	0,45	0,40
<i>Chenopodium retusum</i>	Amaranthaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Pfaffia tuberosa</i>	Amaranthaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apiaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Eryngium nudicaule</i>	Apiaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Conyza primulifolia</i>	Asteraceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Lucilia nitens</i>	Asteraceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Paronychia brasiliiana</i>	Caryophyllaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Dichondra macrocalyx</i>	Convolvulaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Bulbostylis capillaris</i> fo. <i>stenantha</i>	Cyperaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Bulbostylis juncoides</i>	Cyperaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Cyperus aggregatus</i>	Cyperaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Ditaxis acaulis</i>	Euphorbiaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Pomaria pilosa</i>	Fabaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Trifolium polymorphum</i>	Fabaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Zornia</i> sp.	Fabaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Hyptis mutabilis</i>	Lamiaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Dorstenia brasiliensis</i>	Moraceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Oenothera</i> sp.	Onagraceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Brachystelle camporum</i>	Orchidaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Turnera sidoides</i>	Passifloraceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Briza minor</i>	Poaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Eleusine tristachya</i>	Poaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Piptochaetium lasianthum</i>	Poaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Polygala linoides</i>	Polygalaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Galianthe fastigiata</i>	Rubiaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
<i>Solanum hasslerianum</i>	Solanaceae	10	0,34	1	0,09	0,22
Total		2910	100	1119	100	100

Tabela 2B. Parâmetros quantitativos avaliados no campo seco. FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa e IVI = índice de valor de importância.

Campo seco/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae	90	2,85	196	14,79	8,82
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	Asteraceae	80	2,53	145	10,94	6,74
<i>Vulpia bromoides</i>	Poaceae	80	2,53	88	6,64	4,59
<i>Mnesithea selloana</i>	Poaceae	90	2,85	64	4,83	3,84
<i>Eryngium horridum</i>	Apiaceae	80	2,53	65	4,91	3,72
<i>Piptochaetium montevidense</i>	Poaceae	70	2,22	61	4,60	3,41
<i>Acanthostyles buniifolius</i>	Asteraceae	60	1,90	48	3,62	2,76

Tabela 2B. Continuação

Campo seco/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Stipa setigera</i>	Poaceae	70	2,22	41	3,09	2,65
<i>Baccharis crispa</i>	Asteraceae	40	1,27	51	3,85	2,56
<i>Desmodium incanum</i>	Fabaceae	80	2,53	25	1,89	2,21
<i>Hypochaeris neopinnatifida</i>	Asteraceae	70	2,22	24	1,81	2,01
<i>Axonopus affinis</i>	Poaceae	50	1,58	32	2,42	2,00
<i>Chascolytrum subaristatum</i>	Poaceae	70	2,22	20	1,51	1,86
<i>Steinchisma hians</i>	Poaceae	70	2,22	19	1,43	1,82
<i>Dichondra sericea</i>	Convolvulaceae	60	1,90	22	1,66	1,78
<i>Paspalum plicatulum</i>	Poaceae	30	0,95	32	2,42	1,68
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	Campanulaceae	80	2,53	8	0,60	1,57
<i>Hyptis mutabilis</i>	Lamiaceae	70	2,22	11	0,83	1,52
<i>Setaria parviflora</i>	Poaceae	70	2,22	11	0,83	1,52
<i>Trifolium polymorphum</i>	Fabaceae	70	2,22	11	0,83	1,52
<i>Melica rigida</i>	Poaceae	60	1,90	15	1,13	1,52
<i>Galium richardianum</i>	Rubiaceae	70	2,22	7	0,53	1,37
<i>Eryngium nudicaule</i>	Apiaceae	20	0,63	25	1,89	1,26
<i>Piptochaetium lasianthum</i>	Poaceae	30	0,95	20	1,51	1,23
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae	60	1,90	6	0,45	1,18
<i>Andropogon ternatus</i>	Poaceae	50	1,58	9	0,68	1,13
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Poaceae	40	1,27	12	0,91	1,09
<i>Baccharis coridifolia</i>	Asteraceae	20	0,63	20	1,51	1,07
<i>Senecio brasiliensis</i>	Asteraceae	50	1,58	5	0,38	0,98
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	Iridaceae	50	1,58	5	0,38	0,98
<i>Richardia humistrata</i>	Rubiaceae	50	1,58	5	0,38	0,98
<i>Stenachaenium campestre</i>	Asteraceae	30	0,95	11	0,83	0,89
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apiaceae	40	1,27	4	0,30	0,78
<i>Evolvulus sericeus</i>	Convolvulaceae	40	1,27	4	0,30	0,78
<i>Commelina platyphylla</i>	Commelinaceae	40	1,27	4	0,30	0,78
<i>Hypoxis decumbens</i>	Hypoxidaceae	40	1,27	4	0,30	0,78
<i>Borreria dasycephala</i>	Rubiaceae	40	1,27	4	0,30	0,78
<i>Senecio selloi</i>	Asteraceae	30	0,95	7	0,53	0,74
<i>Oxalis eriocarpa</i>	Oxalidaceae	30	0,95	7	0,53	0,74
<i>Oxalis articulata</i>	Oxalidaceae	20	0,63	10	0,75	0,69
<i>Chaptalia mandonii</i>	Asteraceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Facelis retusa</i>	Asteraceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Pterocaulon</i> sp. 1	Asteraceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Soliva sessilis</i>	Asteraceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Euphorbia selloi</i>	Euphorbiaceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Herbertia lahue</i>	Iridaceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Aristida venustula</i>	Poaceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Briza minor</i>	Poaceae	30	0,95	3	0,23	0,59
<i>Carex sororia</i>	Cyperaceae	20	0,63	6	0,45	0,54
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	Fabaceae	20	0,63	6	0,45	0,54
<i>Oenothera</i> sp.	Onagraceae	20	0,63	6	0,45	0,54
<i>Bothriochloa laguroides</i>	Poaceae	20	0,63	6	0,45	0,54
<i>Danthonia montevidensis</i>	Poaceae	20	0,63	6	0,45	0,54
<i>Piptochaetium stipoides</i>	Poaceae	20	0,63	6	0,45	0,54
<i>Galianthe fastigiata</i>	Rubiaceae	20	0,63	6	0,45	0,54

Tabela 2B. Continuação

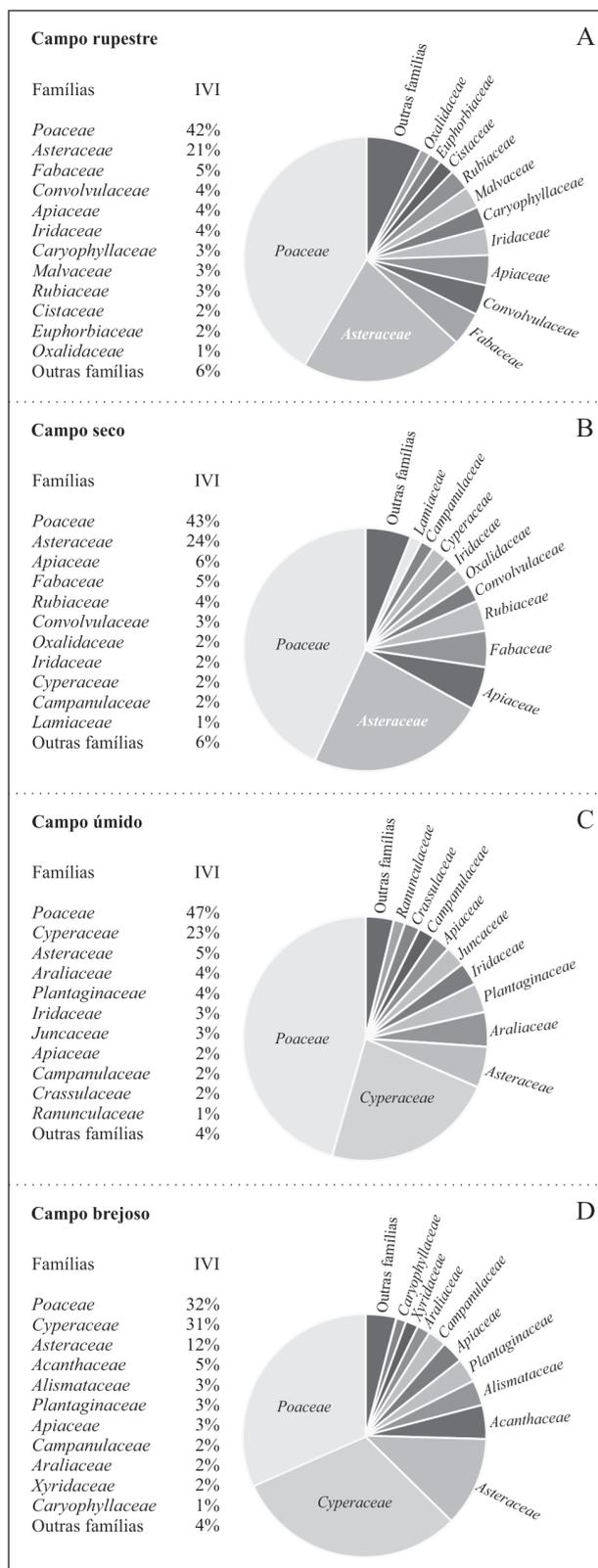
Campo seco/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Aristida jubata</i>	Poaceae	10	0,32	10	0,75	0,54
<i>Aristida laevis</i>	Poaceae	10	0,32	10	0,75	0,54
<i>Pfaffia tuberosa</i>	Amaranthaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Chrysolaena flexuosa</i>	Asteraceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Conyza floribunda</i>	Asteraceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Carex phalaroides</i>	Cyperaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Kyllinga odorata</i>	Cyperaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Kelissa brasiliensis</i>	Iridaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Cuphea glutinosa</i>	Lythraceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Oxalis brasiliensis</i>	Oxalidaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Plantago tomentosa</i>	Plantaginaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Axonopus suffultus</i>	Poaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Dichanthelium sabulorum</i>	Poaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Lolium multiflorum</i>	Poaceae	20	0,63	2	0,15	0,39
<i>Hypochaeris chillensis</i>	Asteraceae	10	0,32	5	0,38	0,35
<i>Lessingianthus sellowii</i>	Asteraceae	10	0,32	5	0,38	0,35
<i>Mimosa flagellaris</i>	Fabaceae	10	0,32	5	0,38	0,35
<i>Cliococca selaginoides</i>	Linaceae	10	0,32	5	0,38	0,35
<i>Nierembergia cf. riograndensis</i>	Solanaceae	10	0,32	5	0,38	0,35
<i>Aloysia lycioides</i>	Verbenaceae	10	0,32	5	0,38	0,35
<i>Nothoscordum cf. bivalve</i>	Alliaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Hydrocotyle exigua</i>	Araliaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Ambrosia elatior</i>	Asteraceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Gamochaeta coarctata</i>	Asteraceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Hypochaeris albiflora</i>	Asteraceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Hypochaeris glabra</i>	Asteraceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Orthopappus angustifolius</i>	Asteraceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Triodanis perfoliata</i> subsp. <i>biflora</i>	Campanulaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Cerastium glomeratum</i>	Caryophyllaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Abildgaardia ovata</i>	Cyperaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Bulbostylis capillaris</i> fo. <i>stenantha</i>	Cyperaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Bulbostylis juncooides</i>	Cyperaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Cyperus reflexus</i>	Cyperaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Galactia marginalis</i>	Fabaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Sisyrinchium megapotamicum</i>	Iridaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Juncus capillaceus</i>	Juncaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Oxalis conorrhiza</i>	Oxalidaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Oxalis lasiopetala</i>	Oxalidaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Eleusine tristachya</i>	Poaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Eragrostis neesii</i>	Poaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Paspalum leptum</i>	Poaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Paspalum maculosum</i>	Poaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Borreria verticillata</i>	Rubiaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Richardia stellaris</i>	Rubiaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
<i>Verbena montevidensis</i>	Verbenaceae	10	0,32	1	0,08	0,20
Total		3160	100	1325	100	100

Tabela 2C. Parâmetros quantitativos avaliados no campo úmido. FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa e IVI = índice de valor de importância.

Campo úmido/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Axonopus affinis</i>	Poaceae	90	5,33	172	14,68	10,00
<i>Paspalum pumilum</i>	Poaceae	70	4,14	171	14,59	9,37
<i>Eleocharis bonariensis</i>	Cyperaceae	70	4,14	170	14,51	9,32
<i>Eleocharis viridans</i>	Cyperaceae	70	4,14	150	12,80	8,47
<i>Luziola peruviana</i>	Poaceae	70	4,14	61	5,20	4,67
<i>Paspalum dilatatum</i>	Poaceae	70	4,14	52	4,44	4,29
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Araliaceae	60	3,55	54	4,61	4,08
<i>Leersia hexandra</i>	Poaceae	70	4,14	32	2,73	3,44
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	Iridaceae	80	4,73	16	1,37	3,05
<i>Bacopa</i> sp.	Plantaginaceae	70	4,14	19	1,62	2,88
<i>Poa annua</i>	Poaceae	60	3,55	18	1,54	2,54
<i>Eleocharis sellowiana</i>	Cyperaceae	30	1,78	32	2,73	2,25
<i>Lobelia hederacea</i>	Campanulaceae	40	2,37	22	1,88	2,12
<i>Crassula longipes</i>	Crassulaceae	60	3,55	6	0,51	2,03
<i>Lilaeopsis brasiliensis</i>	Apiaceae	30	1,78	20	1,71	1,74
<i>Paspalum leptum</i>	Poaceae	20	1,18	25	2,13	1,66
<i>Ranunculus bonariensis</i>	Ranunculaceae	40	2,37	8	0,68	1,52
<i>Kyllinga brevifolia</i>	Cyperaceae	30	1,78	11	0,94	1,36
<i>Steinchisma decipiens</i>	Poaceae	40	2,37	4	0,34	1,35
<i>Gamochaeta purpurea</i>	Asteraceae	30	1,78	7	0,60	1,19
<i>Senecio heterotrichus</i>	Asteraceae	30	1,78	7	0,60	1,19
<i>Juncus tenuis</i>	Juncaceae	30	1,78	7	0,60	1,19
<i>Chascolytrum subaristatum</i>	Poaceae	30	1,78	7	0,60	1,19
<i>Paspalum vaginatum</i>	Poaceae	10	0,59	20	1,71	1,15
<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae	20	1,18	10	0,85	1,02
<i>Gamochaeta coarctata</i>	Asteraceae	30	1,78	3	0,26	1,02
<i>Plantago tomentosa</i>	Plantaginaceae	30	1,78	3	0,26	1,02
<i>Juncus microcephalus</i>	Juncaceae	20	1,18	6	0,51	0,85
<i>Chascolytrum poomorphum</i>	Poaceae	20	1,18	6	0,51	0,85
<i>Lolium multiflorum</i>	Poaceae	20	1,18	6	0,51	0,85
<i>Paspalum plicatulum</i>	Poaceae	20	1,18	6	0,51	0,85
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apiaceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Baccharis crispa</i>	Asteraceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Senecio brasiliensis</i>	Asteraceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Soliva sessilis</i>	Asteraceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Cerastium</i> sp.	Caryophyllaceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Kyllinga odorata</i>	Cyperaceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Juncus capillaceus</i>	Juncaceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Andropogon lateralis</i>	Poaceae	20	1,18	2	0,17	0,68
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Araliaceae	10	0,59	5	0,43	0,51
<i>Cyperus rigens</i>	Cyperaceae	10	0,59	5	0,43	0,51
<i>Dichondra sericea</i>	Convolvulaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Carex bonariensis</i>	Cyperaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Trifolium polymorphum</i>	Fabaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Scutellaria racemosa</i>	Lamiaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Cuphea glutinosa</i>	Lythraceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Oxalis brasiliensis</i>	Oxalidaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Bothriochloa laguroides</i>	Poaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Chascolytrum rufum</i>	Poaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Panicum schwackeanum</i>	Poaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Phalaris angusta</i>	Poaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Polygonum punctatum</i>	Polygonaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Galium hirtum</i>	Rubiaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Scrophularia peregrina</i>	Scrophulariaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
<i>Verbena montevidensis</i>	Verbenaceae	10	0,59	1	0,09	0,34
Total		1690	100	1172	100	100

Tabela 2D. Parâmetros quantitativos avaliados no campo brejoso. FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa e IVI = índice de valor de importância.

Campo brejoso/Táxons	Famílias	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Eleocharis viridans</i>	Cyperaceae	50	3,23	161	15,15	9,19
<i>Rhynchospora conferta</i>	Cyperaceae	70	4,52	111	10,44	7,48
<i>Rhynchospora marisculus</i>	Cyperaceae	80	5,16	47	4,42	4,79
<i>Andropogon lateralis</i>	Poaceae	50	3,23	65	6,11	4,67
<i>Hygrophila costata</i>	Acanthaceae	80	5,16	41	3,86	4,51
<i>Chascolytrum uniolae</i>	Poaceae	60	3,87	50	4,70	4,29
<i>Rhynchospora scutellata</i>	Cyperaceae	50	3,23	56	5,27	4,25
<i>Baccharis crispa</i>	Asteraceae	60	3,87	47	4,42	4,15
<i>Paspalum dilatatum</i>	Poaceae	50	3,23	45	4,23	3,73
<i>Luziola peruviana</i>	Poaceae	50	3,23	42	3,95	3,59
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	Alismataceae	30	1,94	51	4,80	3,37
<i>Paspalum pumilum</i>	Poaceae	40	2,58	43	4,05	3,31
<i>Bacopa</i> sp.	Plantaginaceae	70	4,52	20	1,88	3,20
<i>Andropogon virgatus</i>	Poaceae	40	2,58	36	3,39	2,98
<i>Eleocharis bonariensis</i>	Cyperaceae	30	1,94	36	3,39	2,66
<i>Lilaeopsis brasiliensis</i>	Apiaceae	60	3,87	14	1,32	2,59
<i>Lobelia hederacea</i>	Campanulaceae	50	3,23	18	1,69	2,46
<i>Axonopus affinis</i>	Poaceae	50	3,23	18	1,69	2,46
<i>Paspalum exaltatum</i>	Poaceae	20	1,29	35	3,29	2,29
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Araliaceae	30	1,94	16	1,51	1,72
<i>Saccharum villosum</i>	Poaceae	30	1,94	16	1,51	1,72
<i>Gamochaeta coarctata</i>	Asteraceae	30	1,94	7	0,66	1,30
<i>Senecio heterotrichus</i>	Asteraceae	30	1,94	7	0,66	1,30
<i>Chascolytrum poomorphum</i>	Poaceae	30	1,94	7	0,66	1,30
<i>Thelypteris</i> sp.	Thelypteridaceae	30	1,94	7	0,66	1,30
<i>Pycnus megapotamicus</i>	Cyperaceae	20	1,29	11	1,03	1,16
<i>Eleocharis sellowiana</i>	Cyperaceae	20	1,29	10	0,94	1,12
<i>Achyrocline alata</i>	Asteraceae	30	1,94	3	0,28	1,11
<i>Cerastium rivulare</i>	Caryophyllaceae	20	1,29	6	0,56	0,93
<i>Leersia hexandra</i>	Poaceae	20	1,29	6	0,56	0,93
<i>Xyris</i> sp.	Xyridaceae	20	1,29	6	0,56	0,93
<i>Hypochaeris lutea</i>	Asteraceae	20	1,29	2	0,19	0,74
<i>Pterocaulon</i> cf. <i>balansae</i>	Asteraceae	20	1,29	2	0,19	0,74
<i>Galium hirtum</i>	Rubiaceae	20	1,29	2	0,19	0,74
<i>Xyris jupicai</i>	Xyridaceae	20	1,29	2	0,19	0,74
<i>Eryngium pandanifolium</i>	Apiaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Baccharis junciformis</i>	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Chaptalia runcinata</i>	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Conyza bonariensis</i>	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Pterocaulon</i> sp. 2	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Senecio brasiliensis</i>	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Senecio icoglossus</i>	Asteraceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Cerastium commersonianum</i>	Caryophyllaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Carex longii</i>	Cyperaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Hypoxis decumbens</i>	Hipoxidaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Sisyrinchium platense</i>	Iridaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Juncus microcephalus</i>	Juncaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Scutellaria racemosa</i>	Lamiaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Tibouchina gracilis</i>	Melastomataceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Andropogon ternatus</i>	Poaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
<i>Polygonum punctatum</i>	Polygalaceae	10	0,65	1	0,09	0,37
Total		1550	100	1063	100	100



Figs. 4A-D. Diagramas de porcentagem mostrando o somatório dos IVI por família em cada fitofisionomia, considerando-se todas as espécies registradas nas UAs. **A.** Campo rupestre; **B.** Campo seco; **C.** Campo úmido; **D.** Campo brejoso

Leersia hexandra (-0,51) e *Lilaeopsis brasiliensis* (-0,50). O eixo 2 da ordenação apresentou uma variância de 8,93%. A porção positiva do eixo 2 agregou as UAs de campo seco e úmido e, a porção negativa, uniu as UAs de campo rupestre e brejoso. As espécies com maior coeficiente de correlação foram registradas somente na porção negativa do segundo eixo, a saber: *Chascolytrum uniolae* (-0,63), *Rhynchospora marisculus* (-0,63), *Achyrocline alata* (-0,59), *Andropogon virgatus* (-0,56), *Andropogon lateralis* (-0,55) e *Rhynchospora conferta* (-0,54).

A separação das UAs na porção positiva e negativa eixo 1 da ordenação sugere uma diferenciação da composição florística quanto à disponibilidade hídrica, onde do lado positivo do eixo permaneceram as UAs associadas a solos bem drenados, e do lado negativo, as UAs em condições de retenção de umidade. No segundo eixo da ordenação, a porção positiva agrupou as comunidades de campo seco e úmido, possivelmente por estas compartilharem características edáficas semelhantes, com solos rasos arenos-argilo e argilo-arenoso nas encostas côncavas e convexas, respectivamente (Fig. 1C). A porção negativa do eixo 2 agrupou as comunidades de campo rupestre e brejoso, onde condições extremas xerófitas e hidrófilas prevalecem. No campo rupestre há escassa disponibilidade hídrica, com solos muito rasos ou litossolos (aflorescimentos graníticos), além de poucos nutrientes. Já no campo brejoso, há grande saturação de água e substratos ligeiramente ácidos, constituídos essencialmente de lama e matéria orgânica decomposta. No eixo 2, nota-se também a separação indubitável dos campos brejoso e úmido, ao passo que, algumas UAs dos campos rupestre e seco se mesclaram, possivelmente devido ao compartilhamento de muitas espécies. Todavia, as UAs dos campos rupestre e seco se concentraram predominantemente em lados opostos do eixo 2. Portanto, a análise exploratória multivariada de PCoA comprova que as quatro fitofisionomias definidas *a priori* constituem comunidades florísticas heterogêneas.

Este estudo elucidou a riqueza e a diversidade dos Campos arbustivos em São Gabriel. A relevância de ações que visem à proteção dos remanescentes de Campos arbustivos fica ainda mais evidenciada pelo registro de espécies presentes da lista da flora ameaçada de extinção do estado do Rio Grande do Sul e pelo alto grau de conservação da área de estudo, em uma região onde as taxas de conversão do uso do solo estão entre as maiores do Estado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, pelo apoio financeiro concedido através do projeto de pesquisa processo 10121/19; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo suporte financeiro prestado ao segundo autor, através do auxílio de taxa de bancada processo 141193/2010-7; ao Dr. Guilherme Seger e Bióloga Rosângela Rolim pela concessão das fotos de *Porophyllum linifolium* (Fig. 3D) e *Pfaffia gnaphaloides* (Fig. 3I),

- Constanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Faber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeen, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & Van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem service and natural capital. *Nature* 387:253-260.
- Cordeiro, J.L.P. & Hasenack, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade (V.P. Pillar, S.C. Müller, & Z.M.S. de Castilhos, eds). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 285-299.
- Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM. 2006. Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul - 1:750.000. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_rio_grande_sul.pdf. Acessado em 05.06.2015.
- Centro de Sensoriamento Remoto - CSR/IBAMA. 2011. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite. Acordo de cooperação técnica MMA/IBAMA. Monitoramento bioma Pampa 2008 e 2009. Disponível em: http://mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivos/relatorio_tcnico_monitoramento_pampa_2008_2009_72.pdf. Acessado em 18.01.2016.
- Dresseno, A.L.P. & Overbeck, G.E. 2013. Structure and composition of a grassland relict within an urban matrix: potential and challenges for conservation. *Iheringia. Série Botânica* 68:59-71.
- Ferreira, P.M.A., Müller, S.C., Boldrini, I.I. & Eggers, L. 2010. Floristic and vegetation structure of a granitic grassland in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 33:21-36.
- Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Brochado A.L. & Guala II, G.F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12:39-43.
- Frizzo, T.C.E. & Porto, M.L. 2004. Zoneamento da vegetação e sua relação com a ocorrência de estruturas mineralizadas na Mina Volta Grande, Lavras do Sul, RS, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 59(1):5-12.
- Gibson, D.J. 2009. Grasses and grassland ecology. Oxford, New York. 305p.
- Goffermann, M., Viero, A.P. & Da Silva, E.B. 2015. Caracterização hidrogeológica e hidroquímica das águas subterrâneas da região de São Gabriel, RS. *Pesquisas em Geociências* 42(3):239-261.
- Hasenack, H., Weber, E., Boldrini, I.I. & Trevisan, R. 2010. Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração o mapa de sistemas ecológicos. The Nature Conservancy, Relatório Técnico. 18p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2003. Mapa geomorfológico do município de São Gabriel (folha SH. 21-Z-B). Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/geomorfologia/cartas_escala_250mil/sh21zb_geom.pdf. Acessado em 11.04.2015.
- _____. 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acessado em 11.04.2015.
- International Plant Names Index - IPNI. 2015. Disponível em: <http://www.ipni.org>. Acessado em 11.04.2015.
- Keddy, P.A. 1992. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. *Journal of Vegetation Science* 3:157-164.
- Lindman, C.A.M. & Ferri, M.G. 1974. A vegetação no Rio Grande do Sul (Brasil austral). Ed. Itatiaia, Belo Horizonte. 377p.
- Lista de espécies da flora do Brasil. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?jsessionid=80FDEDF1F261720BE931307BAD26A59F>. Acessado em 11.04.2015.
- Modernel, P., Rossing, W.A.H., Coorbels, M., Dogliotti, S., Picasso, V. & Tittonell, P. 2016. Land use change and ecosystem services provision in Pampas and Campos grasslands of southern South America. *Environmental Research Letters* 11:1-21.
- Mourelle, D. 2011. Relación polen-vegetación actual en Uruguay. Dissertação 61 f. Universidad de la Republica Uruguay, Montevideo.
- Müller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, New York. 547p.
- Müller, N.L. 1962. A região de São Gabriel. Associação dos geógrafos brasileiros, São Paulo. 77p.
- Overbeck, G.E., Müller, S.C., Fidelis, A., Pfadenhauer, J., Pillar, V.P., Blanco, C.C., Boldrini, I.I., Both, R. & Forneck, E.D. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology. Evolution and Systematics* 9:101-116.
- Overbeck, G.E., Hermann, J.M., Andrade, B.O., Boldrini, I.I., Kiehl, K., Kirmer, A., Koch, C., Kollmann, J., Meyer, S.T., Müller, S.C., Nabiger, C., Pilger, G.E., Trindade, J.P.P., Vélez-Martim, E., Walker, E.A., Zimmermann, D.G. & Pillar, V.P. 2013. Restoration Ecology in Brazil – Time to Step Out of the Forest. *Natureza & Conservação* 11(1):92-95.
- Overbeck, G.E., Müller, S.C., Pillar, V.D. & Pfadenhauer, J. 2006. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66(4):1073-1090.
- Overbeck, G.E., Vélez-Martim, E., Scarano, F.R., Lewinsohn, T.M., Fonseca, C.R., Meyer, S.T., Muller, S.C., Ceotto, P., Dadalt, L., Durigan, G., Ganade, G., Gossner, M.M., Guadagnin, D.L., Lorenzen, K., Jacobi, C.M., Weisser, W.W. & Pillar, V.P. 2015. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. *Diversity and Distributions* 1-6.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. & McMahon, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth Sciences* 11:1633-1644.
- Pillar, V.P. 1999. The bootstrapped ordination reexamined. *Journal of Vegetation Science* 10:895-902.
- _____. 2006. MULTIV: Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling. User's Guide v. 2.4. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 51p.
- Pillar, V.P., Andrade, B.O. & Dadalt, L. 2015. Serviços ecossistêmicos. In Os campos do Sul. (V.P. Pillar & O. Lange, eds). Rede campos sulinos, Porto Alegre, p. 115-121.
- Porto, M.L. 2002. Os campos sulinos: sustentabilidade e manejo. *Ciência & Ambiente* 24:119-138.
- Rambo, B. 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul. Livraria Selbach, Porto Alegre. 456p.
- Reinert, D.J., Reichert, J.M., Dalmolin, R.S.D., Azevedo, A.C. & Pedron, F.A. 2007. Principais solos da Depressão Central e Campanha do Rio Grande do Sul. Gráfica Universitária da Universidade de Santa Maria, Santa Maria. 47p.
- Rolim, R.G., Setubal, R.B., Casagrande, A., Rivas, M.I.E., De Nardin, J.A., Proença, M.L., Sandri, S.M., Bonilha, C.L. & Boldrini, I.I. 2014. Composição e estrutura de vegetação campestre em áreas com orientação norte e sul no Jardim Botânico de Porto Alegre, RS, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 69(2):433-449.
- Setubal, R.B. & Boldrini, I.I. 2010. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Biociências* 8:85-111.
- _____. 2012. Phytosociology and natural subtropical grassland communities in a granitic hill in southern Brazil. *Rodriguésia* 63:513-524.
- Sippel, C. 2003. Unidades da paisagem e suas relações com características dos solos na área da mineração Volta Grande, Lavras do Sul, RS - Uma visão em diferentes escalas. Dissertação 192f., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Soriano, A. 1991. Río de la Plata grasslands. In *Ecosystems of the world 8A. Natural Grasslands* (R.T. Coupland, ed.). Elsevier, New York, p. 367-369.
- Streck, E.V., Kämpf, N., Dalmolin, R.S.D., Klamt, E., Nascimento, P.C. do, Schneider, P., Giasson, E. & Pinto, L.F.S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. Emater, RS, Porto Alegre. 222p.
- Tonello, M.S. & Prieto, A.R. 2008. Modern vegetation-pollen-climate relationships for the Pampa grasslands of Argentina. *Journal of Biogeography* 35:926-938.
- Vedana, L.A. & Philipp, R.P. 2016. Análise petrográfica e proveniência dos metassedimentos do Complexo Pontas do Salso, Terreno São Gabriel, Cinturão Dom Feliciano, RS. *Revista Pesquisas em Geociências* 43(3):229-248.
- Wrege, M.S., Steinmetz, S., Reisser-Júnior, C. & Almeida, I.R. 2011. Atlas climático da região Sul do Brasil, Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Embrapa, Pelotas. 333p.
- Zocche, J.J. 2002. Comunidades vegetais de savana sobre estruturas mineralizadas de cobre, na Mina Volta Grande, Lavras do Sul, RS. Tese 248 f., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.