



GRAMADOS URBANOS: A SURPREENDENTE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ENCONTRADA NO CAMPUS DO VALE DA UFRGS (RS, BRASIL) E SUAS POTENCIALIDADES

Mateus Henrique Schenkel^{1*}, Ana Boeira Porto¹ & Gerhard Ernst Overbeck¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre, Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43433, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mails: mateus.h.schenkel@gmail.com (*corresponding author); aanaporto@gmail.com; gerhard.overbeck@ufrgs.br

Resumo: Em ambientes urbanos é encontrada uma flora chamada de ruderal, composta por plantas exóticas e nativas, que geralmente é pouco estudada e considerada em termos de importância para a conservação da biodiversidade e qualidade ambiental das cidades. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a vegetação de gramados do *Campus* do Vale da UFRGS, e discutir sobre potenciais usos desses espaços pela comunidade acadêmica. Foi realizado um levantamento qualitativo da vegetação em cinco gramados, com cinco parcelas de 1 m² em cada. As plantas encontradas foram identificadas e classificadas quanto a sua origem (se nativa ou exótica) e forma de vida. A lista obtida nos levantamentos foi comparada com a lista de espécies da flora dos morros graníticos de Porto Alegre para avaliar até que ponto os gramados abrigam espécies típicas da vegetação nativa campestre da região. Para entender a influência dos parâmetros estruturais (cobertura e altura) na composição florística foi utilizada uma análise de redundância (RDA). Foram encontradas 101 espécies distribuídas em 25 famílias botânicas; destas, 69 também ocorrem nos campos dos morros de Porto Alegre. As famílias com maior riqueza de espécies foram Poaceae e Asteraceae, já as com maior cobertura relativa foram Poaceae e Apiaceae. As formas de vida touceira e terófitas foram predominantes, com alta participação de espécies rosetadas e rizomatosas, indicativas do regime de roçadas frequentes atualmente empregado no manejo dessas áreas. Na RDA, foi constatado uma diferenciação de um dos locais que possui uma vegetação mais alta, com maior proporção de espécies entouceiradas. A alta proporção de espécies exóticas, incluindo invasoras e terófitas também revela a ruderalização desses ambientes. Uma mudança no manejo como a diminuição na frequência das roçadas poderia contribuir para uma maior diversidade nativa nesses espaços, possibilitando um melhor uso em atividades de ensino, divulgação, extensão e valorização da biodiversidade nativa.

Palavras-chave: diversidade de plantas nativas; ecologia urbana; roçadas; vegetação ruderal; vegetação urbana.

URBAN LAWNS: THE AMAZING DIVERSITY OF SPECIES FOUND AT CAMPUS DO VALE, UFRGS (RS, BRAZIL) AND ITS POTENTIALITIES: The flora of urban environments has a ruderal character and may contain exotic and native plants species. This flora tends to be little studied and even less considered in terms of biodiversity conservation and environmental quality of cities. The objective of this study was to characterize the vegetation of urban lawns located at *Campus* do Vale (UFRGS), in Porto Alegre, RS, Brazil, to evaluate the potential uses of these spaces by the academic community. We conducted qualitative vegetation sampling in 1 m² plots in five different areas of lawns, with five plots per area.

The plants found were identified and classified according to their origin (native or alien species) and life forms. To determine the participation of typical native grassland species in the lawns, we compared our species list to an available species list for grasslands in the granitic hills of Porto Alegre. To understand the influence of structural vegetation parameters (cover and vegetation height) on the floristic composition, a redundancy analysis (RDA) was used. 101 species distributed in 25 families were found, 69 of these can be found in the grasslands in the granitic hills of Porto Alegre. The families with the highest species richness were Poaceae and Asteraceae, and the families with the highest relative cover were Poaceae and Apiaceae. Tussock and therophyte life forms were predominant, but the high proportion of rosette and prostrate plants is indicative of the regime of frequent mowing. In the RDA, one site with higher vegetation was separated from the other sites. The high proportion of exotic species, including some invasive ones, and therophytes reveals the ruderalization of these environments. Decreasing the mowing frequency would probably lead to a plant community with greater similarity with native grasslands, thus allowing better use of the lawns for teaching native biodiversity.

Keywords: native plant diversity; urban ecology; ruderal vegetation; mowing; urban vegetation.

INTRODUÇÃO

No contexto urbano, os serviços ecossistêmicos (*i.e.*, contribuições da natureza para as pessoas; Díaz *et al.* 2018) promovidos pela vegetação são essenciais à qualidade de vida da população. Entre os diversos benefícios dos ambientes verdes na cidade, podemos citar a melhoria do microclima, o aumento da permeabilidade do solo, a estabilização do solo pelas raízes das plantas, a atenuação da poluição, além de melhorias na saúde mental da população (Londe & Mendes 2014, Panasolo *et al.* 2019). Frequentemente a vegetação herbácea desses ambientes, exceto espécies exóticas introduzidas e consagradas no paisagismo, é negligenciada, mesmo que exista um potencial para conservação de elementos de formações campestres em praças e parques dentro de zonas urbanas (Porto *et al.* 2021). Algumas espécies da comunidade herbácea são capazes de sobreviver a condições adversas (*e.g.* escassez de nutrientes no solo, sombreamento, déficit hídrico, poluição, distúrbios), sendo geralmente chamadas de ruderais (Marcondes 2002). Essas espécies se estabelecem em vãos de calçadas, beiras de muros e estradas, meios-fios e gramados, podendo ser representantes da flora local ou ter origem exótica, até mesmo apresentando caráter invasor (Neto 2016). No estado do Rio Grande do Sul (doravante RS, extremo sul do Brasil) alguns trabalhos abordaram a vegetação ruderal (*e.g.*, Carneiro & Irgang 2005, Schneider & Irgang 2005), entretanto poucos avaliaram a vegetação campestre nativa inserida na comunidade herbácea do contexto

urbano (*e.g.*, Dresseno & Overbeck 2013, Rolim & Overbeck 2023, Rolim *et al.* 2014).

A cidade de Porto Alegre, capital do RS, é um município onde as áreas urbanizadas estão em contato com grandes áreas de vegetação nativa que ocupam cerca de 25% da área total deste município. Grande parte desta vegetação nativa ocorre nos 44 morros graníticos (Hasenack & Setubal 2011), onde a vegetação campestre é composta por 757 espécies de plantas (Setubal *et al.* 2011), correspondendo a cerca de um terço do número de espécies da flora campestre do bioma Pampa no RS. Dessa forma, os relictos campestres dos Morros de Porto Alegre podem ser considerados um hotspot de biodiversidade no estado (Overbeck *et al.* 2011). Nesses ambientes há uma tendência de expansão florestal, favorecida pelas condições climáticas, sobre as áreas de vegetação campestre. Como esses campos não estão mais sujeitos a pastejo, é o distúrbio do fogo que impede a expansão florestal e permite a conservação da diversidade florística campestre (Overbeck *et al.* 2011). Pouco se sabe até que ponto as espécies nativas dos morros conseguem também se manter nos ambientes mais antropizados situados em proximidade com ecossistemas naturais, como, por exemplo, o *Campus* do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) onde existem, entre os prédios, muitas áreas de gramado, geralmente sob regime de roçadas frequentes.

Os espaços ao ar livre com vegetação, como os gramados do *Campus* do Vale da UFRGS, proporcionam benefícios ecossistêmicos para a população, assim como também possuem um

potencial de uso como laboratórios vivos, ao permitir que comunidade acadêmica vivencie as suas práticas de sustentabilidade (Pantaleão & Cortese 2022). Para a população urbana, ambientes assim podem ser uma das poucas possibilidades de contato com a natureza, logo, atividades didáticas nesse tipo de ambiente podem favorecer a construção de um pensamento sistêmico, pois observar os organismos vivos (plantas, animais e fungos) diante dos olhos pode contribuir para a concepção de ambiente, suas inter-relações e a (re)integração humano-natureza (Morin 2000). Todavia, para utilizar desses ambientes em atividades didáticas é necessário um planejamento prévio pelos docentes, considerando as perspectivas das e dos discentes, bem como os temas a serem trabalhados (Queiroz *et al.* 2011). Neste sentido, a caracterização desses ambientes através de levantamentos florísticos, por exemplo, pode ser um facilitador para a utilização destes espaços e o desenvolvimento de atividades educacionais.

Nessa perspectiva, nossos objetivos foram caracterizar, através de um levantamento qualiquantitativo, a comunidade vegetal dos gramados do *Campus* do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e comparar a sua composição florística com a encontrada nos campos dos morros graníticos de Porto Alegre. Com isso, esperamos contribuir para o despertar acerca do potencial dos gramados do *Campus* do Vale no contexto da conservação e valorização das espécies campestres nativas, bem como fornecer bases para uma consideração dessas áreas verdes até então pouco consideradas para atividades de ensino.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O *Campus* do Vale da UFRGS está inserido na face sul do Morro Santana ($29^{\circ}47'40.00''\text{S}$ e $51^{\circ}09'14.00''\text{O}$), tendo sua área construída circundada por vegetação florestal, com remanescentes de campo nativo (Figura 1). O Morro Santana possui cerca de 311 metros de altitude, sendo assim o ponto de maior altitude do município de Porto Alegre (Mohr & Porto 1998). Nas partes mais altas há uma predominância de solos rasos e uma grande incidência de afloramentos rochosos, já nas partes mais baixas podem

ser encontrados solos mais profundos (Moura 2011). A temperatura média anual é de $19,5^{\circ}\text{C}$ e a precipitação média é de 1309 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano (Andrade *et al.* 2011). Sua área é de aproximadamente 1000 hectares, sendo 600 hectares pertencentes à UFRGS. Dentre os morros de Porto Alegre, o Morro Santana possui quase dois terços ocupados por florestas que fazem parte das florestas da Mata Atlântica e pouco mais de um terço por vegetação campestre, representando assim um dos mais importantes remanescentes naturais da região (Mohr & Porto 1998). As áreas de campo nativo do Morro Santana encontram-se no topo e na face norte do morro, enquanto as florestas concentram-se na face sul das encostas (Overbeck *et al.* 2006, Rambo 1994). O nosso estudo foi realizado no *Campus* do Vale, na área construída onde há uma diversidade de ambientes verdes, em parte planejada, em parte natural. Não há informações sobre as condições de solo que devem ser impactadas pelo uso antrópico.

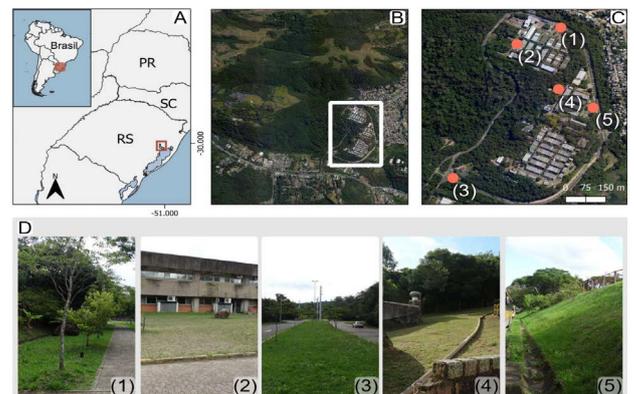


Figura 1. Localização do *Campus* do Vale da UFRGS (A) considerando o contexto paisagístico do município de Porto Alegre: delimitação (em branco) do *Campus* do Vale adjacente ao Morro Santana, à esquerda na imagem (B); localização dos cinco exemplares de gramados amostrados (C), sendo em (D) a situação deles no momento do levantamento da vegetação. Em (B) destaque especial para os remanescentes de campos nativos em verde claro.

Figure 1. Location of the UFRGS *Campus* do Vale (A) considering the landscape context of the city of Porto Alegre: delimitation (in white) of the *Campus* do Vale adjacent to Morro Santana, on the left in the image (B); location of the five specimens of sampled lawns (C), with (D) their situation at the time of the vegetation sampling. In (B) special emphasis on the remnants of native grasslands in light green.

Levantamento florístico

Nós selecionamos cinco áreas distribuídas no *Campus* (Figura 1) onde a vegetação estava a pelo menos duas semanas sem manejo de roçada. Em cada área foi realizado um levantamento qualiquantitativo da vegetação em cinco parcelas de 1 m² dispostas ao acaso, com distância mínima de 1,5 m entre parcelas. Os levantamentos foram realizados nos meses de novembro de 2022 a janeiro de 2023. Nós utilizamos a escala decimal de Londo (1976) para quantificar a cobertura das espécies, porcentagem de solo exposto, biomassa morta e rochas, seguindo os métodos apresentados em Andrade *et al.* (2019b). A altura da vegetação foi medida através de uma média obtida a partir da medição de cinco pontos dentro de cada parcela. Sempre que possível as plantas foram identificadas em campo, todas aquelas desconhecidas ou de identificação duvidosa foram coletadas para posterior identificação com base em literatura especializada.

Posteriormente, categorizamos as espécies quanto às formas de vida conforme proposto por Ferreira *et al.* (2020). Utilizamos o Flora & Funga do Brasil (2023) para classificar as espécies quanto à origem (nativa ou naturalizada). Quando uma espécie foi considerada naturalizada, foi conferida a sua presença na portaria SEMA n° 79 (Rio Grande do Sul, 2013) que lista as espécies invasoras para o estado do RS.

Análise de dados

Objetivando descrever a composição vegetal dos gramados do *Campus* do Vale nós calculamos os valores de cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e Índice de valor de Importância (IVI) para cada espécie. Para a descrição da comunidade vegetal, utilizamos a análise de redundância (RDA), a partir de uma matriz de composição com as formas de vida para analisar a relação dos preditores (biomassa morta, solo exposto e altura da vegetação) e a composição florística dos gramados. Para avaliar a colinearidade entre preditores, nós verificamos o fator de inflação de variáveis (vif). Nós avaliamos a significância das variáveis através da seleção passo-a-passo (*ordistep*).

Para comparar a composição vegetal campestre dos morros graníticos de Porto Alegre em relação

aos gramados do *Campus*, nós utilizamos o diagrama de Venn. Para isso, utilizamos a lista de espécies da flora campestre dos morros graníticos (Setubal *et al.* 2011). As atualizações nomenclaturais seguiram o site Flora e Funga do Brasil (2023).

Todas as análises foram realizadas no ambiente R (2022) utilizando os pacotes dplyr (Wikcham *et al.* 2023), ggplot (Wickham 2016), ggvenn (Yan 2023) e vegan (Oksanen *et al.* 2022).

RESULTADOS

Nós encontramos 101 espécies distribuídas em 25 famílias botânicas (Figura 2; lista completa na Tabela 1 do Material suplementar), sendo as famílias Poaceae e Asteraceae as que apresentaram maior riqueza, com 28 (27,7%) e 21 (20,8%) espécies, respectivamente. Foi observada uma média de 19 espécies por parcela, sendo que a parcela com maior riqueza apresentou 32 espécies e a parcela com menor apresentou 13 espécies (Tabela 1).

As espécies *Desmodium incanum* (Sw.) DC., *Briza minor* L., *Eryngium elegans* Cham. & Schltldl., *Paspalum notatum* Flügge e *Hydrocotyle exigua* (Urb.) Malme apresentaram as maiores frequências relativas, enquanto *E. elegans*, *Paspalum plicatum* Michx., *Hypochaeris radicata* L. e *P. notatum* Flügge foram as espécies com as maiores coberturas relativas. *E. elegans*, *P. notatum* e *P. plicatum* foram as espécies com maiores valores de importância (Tabela 2).

Nós encontramos 19 espécies exóticas naturalizadas na região (18,8% do número total de espécies), entre elas, três espécies cujos cultivares são amplamente utilizadas como plantas forrageiras (e.g., *Medicago lupulina* L., *Medicago polymorpha* L. e *Lolium multiflorum* Lam.) e duas consideradas exóticas invasoras para o Estado do RS: *Cynodon dactylon* (L.) Pers. e *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster.

Ocorreram dez diferentes formas de vida (Figura 4), incluindo uma espécie de árvore, em forma de plântula (Tabela S1). A touceira foi a forma de vida com maior número de espécies, apresentando 25 espécies (24,8%) seguida por terófito com 19 espécies (18,8%). Em relação a cobertura relativa, as formas predominantes foram rosetadas com 26,6%, seguidas por touceira, com 25% e estolonífera com 17,1% (Tabela 3).



Figura 2. Algumas espécies encontradas nos levantamentos em áreas de gramado no *Campus do Vale* da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Porto Alegre, RS: A - *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter; B - *Briza minor* L.; C - *Paspalum notatum* Flüggé; D - *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen; E - *Stylosanthes leiocarpa* Vogel; F - *Desmodium incanum* (Sw.) DC.; G - *Lysimachia arvensis* (L.) U. Manns & Anderb.; H - *Eryngium elegans* Cham. & Schltl.; I - *Conyza primulifolia* (Lam.) Cuatrec. & Lourteig; J - *Chevreulia sarmentosa* (Pers.) Blake; K - *Aspilia montevidensis* (Spreng.) Kuntze; L - *Hypochaeris radicata* L.; M e N - *Elephantopus mollis* Kunth. Imagens: Mateus Henrique Schenkel.

Figure 2. Some species found in vegetation sampling of lawns at the *Campus do Vale* of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul in Porto Alegre, RS: A - *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter; B - *Briza minor* L.; C - *Paspalum notatum* Flüggé; D - *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen; E - *Stylosanthes leiocarpa* Vogel; F - *Desmodium incanum* (Sw.) DC.; G - *Lysimachia arvensis* (L.) U. Manns & Anderb.; H - *Eryngium elegans* Cham. & Schltl.; I - *Conyza primulifolia* (Lam.) Cuatrec. & Lourteig; J - *Chevreulia sarmentosa* (Pers.) Blake; K - *Aspilia montevidensis* (Spreng.) Kuntze; L - *Hypochaeris radicata* L.; M and N - *Elephantopus mollis* Kunth. Images: Mateus Henrique Schenkel.

Tabela 1. Valores médios de parâmetros de cobertura do solo e da vegetação e riqueza de espécies e formas de vida dos cinco locais de gramado amostrados no *Campus* do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Table 1. Mean values of soil cover and vegetation parameters and species and life forms richness of the five lawns sampled at the Campus do Vale of the Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Local	Altura média da vegetação (cm)	Cobertura Vegetal (%)	Biomassa morta (%)	Solo descoberto (%)	Riqueza de espécies	Riqueza de formas de vida
1	12,6	91,0	5,8	2,8	47	9
2	6,4	83,9	3,9	12,2	47	9
3	5,7	90,2	7,2	2,6	45	8
4	8,4	96,0	0,6	3,0	31	10
5	23,0	61,0	24,0	15,0	30	7

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das principais espécies, considerando as cinco que apresentaram maiores valores de IVI, em cinco locais de gramado amostrados no *Campus* do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. FA = Frequência absoluta, FR = Frequência relativa, CA = Cobertura absoluta, CR = Cobertura relativa, IVI = Índice de valor de importância.

Table 2. Phytosociological parameters of the main species, considering the five that presented the highest IVI values, in five lawns sampled at the Campus do Vale of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Espécie	FA	FR	CA	CR	IVI
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltdl	18,00	0,04	14,08	0,16	0,10
<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	16,00	0,03	1,76	0,02	0,03
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	6,00	0,01	6,04	0,07	0,04
<i>Dichondra sericea</i> Sw	12,00	0,03	4,28	0,05	0,04
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	23,00	0,05	3,84	0,04	0,05
<i>Briza minor</i> L.	18,00	0,05	2,48	0,03	0,03
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	18,00	0,04	5,36	0,06	0,06
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	12,00	0,03	7,60	0,16	0,06

O diagrama de Venn (Figura 3) mostrou que das 101 espécies encontradas nos levantamentos do *Campus* do Vale, 69 também ocorrem nos campos dos morros graníticos de Porto Alegre. Além destas, ainda existem 14 espécies que são nativas, porém não estão listadas na lista da flora campestre dos morros graníticos (e.g. *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze, *Aphanes parodii* (I.M.Johnst.) Rothm, *Piriqueta taubatensis* (Urb.) Arbo, ver Tabela S1 do material suplementar).

Nós não encontramos colinearidade entre as variáveis utilizadas na RDA ($vif < 2$). Em relação a

significância das variáveis, somente a biomassa morta apresentou valor significativo ($p = 0,004$). Considerando que analisamos somente três variáveis ambientais, optamos por apresentar todas as variáveis (Figura 4). A partir da RDA podemos perceber agrupamentos definidos entre as parcelas pertencentes a cada grupo (ou seja, área de gramado). Os grupos (1), (2), (3) e (4) foram os mais relacionados entre si, enquanto o grupo (5) foi mais influenciado pela altura da vegetação e cobertura da biomassa morta. Os grupos (1) e (5) foram mais caracterizados por espécies entouceiradas.

Tabela 3. Cobertura relativa das formas de vida encontradas nos cinco locais de gramado amostrados no *Campus* do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Table 3. Relative coverage of life forms found in the five lawns sampled at the Campus do Vale of the Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Forma de vida	Cobertura relativa (%)
Geófito bulbosa	1,6
Rizomatosa	8,6
Erva lignificada	8,8
Árvore	0,05
Estolonífera	17,1
Terófito	8,5
Rosetada	26,6
Decumbente	3,5
Erva	0,2
Touceira	25,0

DISCUSSÃO

Nossos levantamentos quantitativos nos cinco diferentes locais de gramado do *Campus* do Vale registraram o predomínio de espécies nativas frequentes nos Campos Sulinos e também dos morros de Porto Alegre. Também encontramos que aproximadamente um quinto do número total de espécies foram representadas por espécies exóticas, bem como espécies não encontradas nos morros da região. Embora cinco locais de amostragem certamente não representem todos os tipos de gramados do *Campus*, nossos dados demonstraram diferenças na composição de espécies encontradas e na estrutura da vegetação, de forma geral indicando uma alta riqueza de espécies.

As famílias mais importantes, em termos de riqueza, foram Poaceae (28 espécies) e Asteraceae (21 espécies), assim como são para os campos nativos dos Morros de Porto Alegre e para os ambientes campestres no RS de forma geral (Setubal & Boldrini 2011, Boldrini 2010). Seguindo esse padrão, a família Fabaceae, que é a terceira

em número de espécies no Pampa (Andrade *et al.* 2023), também aparece em terceiro lugar em nosso estudo, porém com uma riqueza de espécies bem menor (7 espécies), quando comparada a Poaceae e Asteraceae. Considerando a cobertura relativa, a ordem de famílias mais importantes se modifica, sendo que Poaceae, Apiaceae e Asteraceae apresentaram os maiores valores com 40%, 19% e 13% respectivamente. A alta cobertura por gramíneas é uma característica típica da vegetação campestre como evidenciado em um estudo abrangente na região dos Campos Sulinos, onde as gramíneas cobriram 64,6% da vegetação, seguidas por Asteraceae com 10,2% e Cyperaceae com 6,4% (Menezes *et al.* 2022). A alta importância da família Apiaceae encontrada nos gramados do *Campus* do Vale se deve a grande participação de *E. elegans* na cobertura de várias parcelas, provavelmente associada com o constante distúrbio de roçada dos gramados. Ainda sobre a diversidade taxonômica encontrada, foram registrados representantes dos gêneros *Paspalum* (Poaceae), *Eryngium* (Apiaceae), *Cyperus* (Cyperaceae), *Sisyrinchium* (Iridaceae), *Polygala* (Polygalaceae) e *Oxalis* (Oxalidaceae) que possuem a maior riqueza de espécies dentro de suas respectivas famílias no Pampa (Andrade *et al.* 2023).

Considerando as espécies com maiores índices fitossociológicos, podemos observar as gramíneas *P. notatum* e *P. plicatulum* e a leguminosa prostrada *D. incanum* que possuem ampla distribuição no RS. Por outro lado, *B. minor* é uma espécie anual nativa da Europa e que se adaptou às condições do sul do Brasil (Boldrini, Longhi-Wagner & Boechat 2005, Nabinger & Dall'agnol 2019). Destas espécies, apenas *H. radicata* não consta na listagem de espécies dos campos dos morros. Essa espécie é tipicamente ruderal, nativa da Europa, e espontânea em áreas antropizadas, onde pode formar densos maciços que trazem um típico colorido aos gramados devido ao amarelo de suas inflorescências (Kinup *et al.* 2008, Lorenzi 2008).

Analisando a diversidade de formas de vida das espécies encontradas, nós constatamos que a porcentagem de terófitas (*i.e.*, espécies anuais que dependem da propagação por sementes), foi muito superior ao número encontrado em outros estudos em campos nativos (Overbeck *et al.* 2015, Ferreira *et al.* 2020). Overbeck *et al.* (2005), em um estudo no Morro Santana, registraram apenas duas espécies de terófitas. Os autores atribuem esse

baixo número de espécies anuais ao fato de que em um clima subtropical, sem estação fria e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, ciclos de vida anuais não são vantajosos. Em nosso estudo, a maior parte das terófitas foram encontradas nas parcelas onde a altura da vegetação era menor (locais 1, 2, 3 e 4), ou seja, onde, provavelmente, as roçadas eram mais frequentes. Isso corrobora com o observado por Ferreira *et al.* (2020), onde a exclusão de pastejo promoveu efeito negativo na diversidade de geófitas e terófitas devido ao aumento da biomassa de espécies cespitosas que acabam por não permitir o estabelecimento de espécies terófitas (anuais). No caso dos gramados do *Campus* do Vale, são as roçadas frequentes que provavelmente estão promovendo o estabelecimento dessas espécies e a manutenção das suas populações devido à abertura de nichos na comunidade, de forma que a alta importância de terófitas pode ser indicativo de um estado mais ruderal da vegetação (Grime 1979). De forma semelhante, as roçadas aumentam a proporção de espécies rosetadas, como é o caso do *Eryngium elegans* ou de outras espécies, como *Elephantopus mollis* Kunth. ou *Hypochaeris* sp. onde a própria estrutura da planta, com folhas próximas ao solo, as protege da perda de biomassa.

Apesar de não avaliado neste trabalho, não podemos descartar a influência de características físico-químicas do solo nos diferentes pontos de amostragem na composição florística encontrada. No entanto, a influência do regime de distúrbios em ambientes campestres é bem documentada (e.g. Ferreira *et al.* 2020) e possui uma base teórica consolidada (e.g. Grime 1979), de forma que os resultados podem ser interpretados com base do regime de distúrbios ou, em outras palavras, do manejo.

O que se observou nesse estudo, de forma geral, é que nos ambientes onde a vegetação apresenta menor altura e, provavelmente, há uma maior frequência de roçadas, há uma seleção de espécies de plantas com formas de vida rizomatosas, estoloníferas e rosetadas, semelhante ao que ocorre em áreas de campo pastejadas. Porém, diferentemente do pastejo que cria gradientes de diversidade através da seleção de plantas pelos animais, as roçadas não são seletivas e têm efeito uniforme sobre a vegetação (Bakker 1989, Ferreira *et al.* 2020). A diferenciação do ambiente 5, evidenciada pela RDA (Figura 3), pode-se dar

pelo fato de que o local sofra um manejo menos intensivo, já que possui uma grande inclinação, o que dificulta o manejo da vegetação. Dessa forma, plantas que formam touceiras maiores, como *Andropogon lateralis* Nees, são favorecidas sobre plantas rizomatosas e estoloníferas de forma semelhante ao que ocorre em ambientes campestres com baixa intensidade de manejo (Boldrini & Eggers, 1996).

A proporção de espécies exóticas naturalizadas encontrada foi de 18,8%, percentual alto quando comparado aos 5% encontrado por Andrade *et al.* (2019a) para os Campos Sulinos em geral, e aos 3,1% de um relicto campestre nativo em ambiente urbano encontrado por Dresseno & Overbeck (2013). Já quando comparado a estudos da vegetação ruderal para o RS, se torna semelhante aos 22,3% encontrados por Carneiro & Irgang (2005) em um trabalho na localidade de Vila de Santo Amaro no município de General Câmara (RS, Brasil; Figura 5). Essa alta proporção é um indicativo de que apesar de possuir diversas espécies nativas, as áreas de gramado são ruderalizadas. Atividades humanas permitem a superação de barreiras fitogeográficas das espécies, as introduzindo em novos locais acidentalmente ou intencionalmente, além de permitirem o seu estabelecimento ao criar oportunidades de nicho, através do plantio direto, por exemplo (Ricotta *et al.* 2009). Como consequência, em áreas urbanas ou sob forte influência antrópica costumam ocorrer um maior número de espécies exóticas podendo estas áreas constituírem reservatórios e fontes de propágulos de espécies exóticas (Rolim *et al.* 2015, Zalba & Ziller 2007).

Apesar da ocorrência de espécies exóticas e do caráter mais ruderal da vegetação, evidenciado pela alta porcentagem de terófitas e de outras plantas adaptadas ao regime de roçadas frequentes, como as plantas rosetadas, os gramados amostrados neste estudo apresentaram grande riqueza de espécies nativas e que também ocorrem nos ambientes campestres nativos dos morros de Porto Alegre. Pela perspectiva da conservação ecológica e da sustentabilidade ambiental, seria recomendável modificar o regime de manejo, reduzindo a quantidade de roçadas. Tal mudança poderia resultar em uma redução de espécies ruderais e exóticas e no aumento de espécies típicas dos morros de Porto Alegre, além

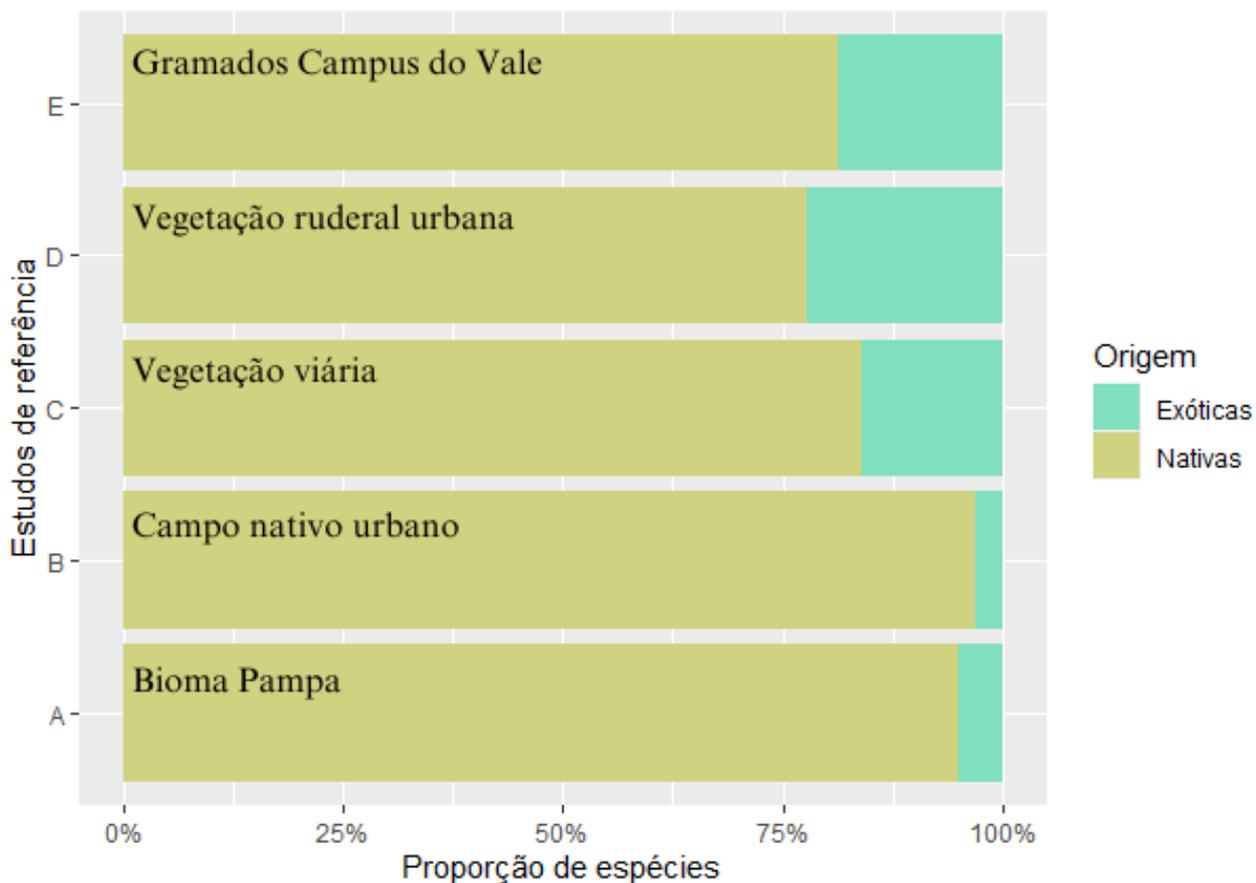


Figura 5. Gráfico comparativo da proporção entre espécies nativas e exóticas para diferentes estudos de vegetação campestre ruderal e nativa no estado do Rio Grande do Sul, sendo no eixo y os artigos A = Andrade et al. (2019), B = Dresseno & Overbeck (2013), C = Schneider (2005), D = Carneiro & Irgang (2005), E = Gramados *Campus* do Vale (este estudo).

Figure 5. Comparative graph of the proportion between native and exotic species for different studies of ruderal and native grassland vegetation in the state of Rio Grande do Sul, with articles A = Andrade et al. (2019), B = Dresseno & Overbeck (2013), C = Schneider (2005), D = Carneiro & Irgang (2005); E = Gramados *Campus* do Vale (this study).

de reduzir os custos associados ao combustível dos equipamentos e horas de trabalho.

Muitas vezes ambientes campestres são vistos como menos importantes em comparação com outros tipos de ecossistemas por parte da sociedade, meios de comunicação, autoridades e tomadores de decisão (Porto *et al.* 2021), problema denominado '*biome awareness disparity*' (Silveira *et al.* 2021). Ao encontro disto, em um estudo sobre a percepção do Pampa por estudantes do ensino médio, Zakrzewski *et al.* (2020) apontaram que a maioria dos estudantes tem um conhecimento inexpressivo sobre a biodiversidade e que isso se deve a uma abordagem restrita por parte das escolas e da sociedade. Como solução, Castro *et al.* (2021) ressalta a importância de saídas de campo, que contribuem na construção de conceitos vistos

em sala de aula, além de permitir que discentes conheçam a diversidade do local onde vivem.

O nosso estudo evidencia um elevado potencial dos gramados do *Campus* do Vale para contribuir, quando sob manejo adequado, para a conservação da biodiversidade no meio urbano, bem como para a realização de atividades didáticas sobre os ecossistemas nativos e a sua biodiversidade. No entanto, no caso dos gramados, é necessária a readequação do regime de roçadas, para o aumento da manifestação de espécies típicas e nativas dos campos dos morros de Porto Alegre, assim facilitando o ensino e a divulgação sobre a flora dos Campos Sulinos e contribuindo para o despertar da consciência campestre da comunidade acadêmica do *Campus* do Vale e da população de Porto Alegre. Essas atividades podem ser realizadas no âmbito

dos próprios cursos de graduação da UFRGS, como por exemplo, em aulas práticas de Botânica ou de outras disciplinas, ou ainda em eventos de extensão, ou seja, no ensino não-formal.

REFERÊNCIAS

- Andrade, B. O., Medeiros, P. S. C., Hasenack, H., Philipp, R. P., & Silva, L. L. 2011. Tipos de solos, fatores climáticos e influência dos morros no crescimento urbano de Porto Alegre. In: R. Setubal, I. Boldrini, & P. Ferreira (Eds.), *Campos dos Morros de Porto Alegre*. pp. 39–46. Porto Alegre: Igré Associação Sócio-Ambientalista.
- Andrade, B. O., Bonilha, C. L., Overbeck, G. E., Vélez-Martin, E., Rolim, R. G., Bordignon, S. A. L., Schneider, A. A., Vogel Ely, C., Lucas, D. B., Garcia, É. N., Dos Santos, E. D., Torchelsen, F. P., Vieira, M. S., Silva Filho, P. J. S., Ferreira, P. M. A., Trevisan, R., Hollas, R., Campestrini, S., Pillar, V. D., & Boldrini, I. I. 2019. Classification of South Brazilian grasslands: Implications for conservation. *Applied Vegetation Science*, 22(1), 168–184. DOI: 10.1111/avsc.12413
- Andrade, B. O., Boldrini, I. I., Cadenazzi, M., Pillar, V. D., & Overbeck, G. E. 2019. Grassland vegetation sampling - a practical guide for sampling and data analysis. *Acta Botanica Brasilica*, 33(4), 786–795. DOI: 10.1590/0102-33062019abb0160
- Andrade, B. O., Dröse, W., Aguiar, C. A. D., Aires, E. T., Alvares, D. J., Barbieri, R. L., Carvalho, C. J. B. D., Bartz, M., Becker, F. G., Bencke, G. A., Beneduzi, A., Silva, J. B., Blochtein, B., Boldrini, I. I., Boll, P. K., Bordin, J., Silveira, R. M. B. D., Martins, M. B., Bosenbecker, C., Braccini, J., Braun, B., Brito, R., Brown, G. G., Büneker, H. M., Buzatto, C. R., Cavalleri, A., Cechin, S. Z., Colombo, P., Constantino, R., Costa, C. F. D., Dalzochio, M. S., Oliveira, M. G. D., Dias, R. A., Santos, L. A. D., Duarte, A. D. F., Duarte, J. L. P., Durigon, J., Da Silva, M. E., Ferreira, P. P. A., Ferreira, T., Ferrer, J., Ferro, V. G., Fontana, C. S., Freire, M. D., Freitas, T. R. O., Galiano, D., Garcia, M., Dos Santos, T. G., Gomes, L. R. P., Gonzatti, F., Gottschalk, M. S., Gracioli, G., Granada, C. E., Grings, M., Guimarães, P. S., Heydrich, I., Iop, S., Jarenkow, J. A., Jungbluth, P., Käffer, M. I., Kaminski, L. A., Kenne, D. C., Kirst, F. D., Krolow, T. K., Krüger, R. F., Kubiak, B. B., Leal-Zanchet, A. M., Loebmann, D., Lucas, D. B., Lucas, E. M., Luza, A. L., Machado, I. F., Madalozzo, B., Maestri, R., Malabarba, L. R., Maneyro, R., Marinho, M. A. T., Marques, R., Marta, K. D. S., Martins, D. D. S., Martins, G. D. S., Martins, T. R., Mello, A. S. D., Mello, R. L., Mendonça Junior, M. D. S., Morais, A. B. B. D., Moreira, F. F. F., Moreira, L. F. B., Moura, L. D. A., Nervo, M. H., Ott, R., Paludo, P., Passaglia, L. M. P., Périco, E., Petzhold, E. S., Pires, M. M., Poppe, J. L., Quintela, F. M., Raguse-Quadros, M., Pereira, M. J. R., Renner, S., Ribeiro, F. B., Ribeiro, J. R. I., Rodrigues, E. N. L., Rodrigues, P. E. S., Romanowski, H. P., Ruschel, T. P., Saccol, S. D. S. A., Savaris, M., Silveira, F. S., Schmitz, H. J., Siegloch, A. E., Siewert, R. R., Silva Filho, P. J. S. D., Soares, A. G., Somavilla, A., Sperotto, P., Spies, M. R., Tirelli, F. P., Tozetti, A. M., Verrastro, L., Vogel Ely, C., Da Silva, Â. Z., Zank, C., Zefa, E., & Overbeck, G. E. 2023. 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. *Frontiers of Biogeography*, 15(2). DOI: 10.21425/F5FBG59288
- Bakker, J.P. 1989. *Nature management by grazing and cutting*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers: p. 400.
- Boldrini, I. I., Ferreira, P. M. A., Andrade, B. O., Schneider, A. A., Setubal, R. B., Trevisan, R., & Freitas, E. M. 2010. *Bioma Pampa diversidade florística e fisionômica*. Porto Alegre: Editora Pallotti: p. 64.
- Boldrini, I. I., Longhi-Wagner, H. M., & Boechat, S. C. 2008. *Morfologia e taxonomia de gramíneas sulrio-grandenses*. 2nd ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS: p. 87.
- Boldrini, I. I., & Eggers, L. 1996. *Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado*. *Acta Botanica Brasilica*, 10(1), 37–50. DOI: 10.1590/S0102-33061996000100004
- Carneiro, A. M., & Irgang, B. E. 2005. *Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul*. *Iheringia, Série Botânica*, 60(2), 175–188.
- Castro, L. R. B., Gracioli, C. R., Carvalho, A. V. de, Dinardi, A. J., & Pessano, E. F. C. 2021. *Percepções de licenciandos em Ciências da natureza sobre o Bioma*. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 8(2), 731–750.

- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K. M. A., Baste, I. A., Brauman, K. A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P. W., Van Oudenhoven, A. P. E., Van Der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C. A., Hewitt, C. L., Keune, H., Lindley, S., & Shirayama, Y. 2018. Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270–272. DOI: 10.1126/science.aap8826
- 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(1), 59–71.
- Ferreira, P. M. A., Andrade, B. O., Podgaiski, L. R., Dias, A. C., Pillar, V. D., Overbeck, G. E., Mendonça, M. D. S., & Boldrini, I. I. 2020. Long-term ecological research in southern Brazil grasslands: Effects of grazing exclusion and deferred grazing on plant and arthropod communities. *PLOS ONE*, 15(1), e0227706. DOI: 10.1371/journal.pone.0227706
- Flora e Funga do Brasil. 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Retrieved on April 05th, 2023, from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>
- Grime, J. P. 2006. *Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties*. New Jersey: John Wiley & Sons: p. 466.
- Hasenack, H., & Setubal, R. B. 2011. Distribuição e estado de conservação atual dos campos. In: R. Setubal, I. Boldrini, & P. Ferreira (Eds.), *Campos dos Morros de Porto Alegre*. pp. 89–93. Porto Alegre: Igré Associação Sócio-Ambientalista.
- Kinupp, V. F., & Lorenzi, H. 2014. *Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora: p. 768.
- Londo, G. 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio*, 33, 61–64.
- Londe, P. R., & Mendes, P. C. 2014. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 10(18), 264–272. DOI: 10.14393/Hygeia1026487
- Lorenzi, H. 2008. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 4th ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum: p. 676.
- Marcondes, I. 2002. *A influência da Urbanização na distribuição da vegetação na cidade de Curitiba – Paraná*. Master thesis. Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. p. 90.
- Menezes, L. S., Ely, C. V., Lucas, D. B., Minervini-Silva, G. H., Vélez-Martin, E., Hasenack, H., Trevisan, R., Boldrini, I. I., Pillar, V. D., & Overbeck, G. E. 2022. Reference values and drivers of diversity for South Brazilian grassland plant communities. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 94(1), e20201079. DOI: 10.1590/0001-3765202220201079
- Mohr, F. V., & Porto, M. L. 1998. Morro Santana: o verde luxuriante nas encostas íngremes. In: R. Menegat, M. L. Porto, C. C. Carraro, & L. A. D. Fernandes (Eds.), *Atlas ambiental de Porto Alegre*. pp.81–82. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS.
- Morin, Edgar. 2000. *A cabeça bem-feita - repensar a reforma reformar o pensamento*. 27th ed. Brasil: Bertrand: p. 128.
- Moura, N.S.V. 2011. Geomorfologia: as formas de relevo dos morros de Porto Alegre. In: R. Setubal, I. Boldrini, & P. Ferreira (Eds.), *Campos dos Morros de Porto Alegre*. pp. 33–38. Porto Alegre: Igré Associação Sócio-Ambientalista.
- Nabinger, C. & Dall'Agnol, M. 2019. Guia para reconhecimento de espécies dos Campos Sulinos. Brasília: IBAMA: p. 132.
- Neto, M. J., Maluf, A. C. D., & Boscaine, T. F. 2016. Plantas ruderais com potencial para uso alimentício. *Cadernos de Agroecologia*, 11(2).
- Neto, M. J., Otsubo, H. C. B., & Cassiolato, A. M. R. 2010. *Plantas Ruderais*. Campo Grande, MS: Editora UFMS: p. 364.
- Oksanen, J., Simpson, G., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., O'Hara, R., Solymos, P., Stevens, M., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., Evangelista, H., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M., Lahti, L., McGlenn, D., Ouellette, M., Ribeiro Cunha, E., Smith, T., Stier, A., Ter Braak, C., & Weedon, J. 2022. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

- Overbeck, G. E., Müller, S. C., Pillar, V. D., & Pfadenhauer, J. 2005. Fine-Scale Post-Fire Dynamics in Southern Brazilian Subtropical Grassland. *Journal of Vegetation Science*, 16(6), 655–664.
- 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. DOI: 10.1590/S1519-69842006000600015
- Overbeck, G. E., Müller, S. C., Pillar, V. D., & Setubal, R. B. 2011. Propostas de manejo e conservação para os campos. In: R. Setubal, I. Boldrini, & P. Ferreira (Eds.), *Campos dos Morros de Porto Alegre*. pp. 95–98. Porto Alegre: Igré Associação Sócio-Ambientalista.
- Panasolo, A., Galvão, F., Higachi, H. Y., Oliveira, E. B. D., Campos, F., & Wroblewski, C. A. 2019. Percepção dos serviços ecossistêmicos de áreas verdes urbanas de Curitiba/PR. *BIOFIX Scientific Journal*, 4(1), 70. DOI: 10.5380/biofix.v4i1.64451
- Pantaleão, C. C., & Cortese, T. T. P. 2022. Campus universitário como laboratório vivo para Sustentabilidade: uma análise bibliométrica. *Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares*, 3, 1–13. DOI: 10.24220/2675-7885v3e2022a6948
- Pillar, V. D. P. & Lange, O. (Eds.) 2015. *Os campos do Sul*. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos-UFRGS: p. 192.
- Porto, A. B., Rolim, R. G., Silveira, F. F. da, Overbeck, G. E., & Salatino, A. 2021. Consciência Campestre: um chamado para o (re)conhecimento aos campos. *Bio Diverso*, 1(1), 164–188.
- Queiroz, R., Teixeira, H., Veloso, A., Terán, A., & Queiroz, A. G. de. 2017. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. *Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 4(7), 12–23.
- R Core Team. 2022. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.R-project.org/>.
- R Core team 2020. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Retrieved from <https://www.R-project.org/>.
- Rambo, B. 1994. *A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio da monografia atual*. 3rd ed. São Leopoldo: UNISINOS: p. 456.
- Ricotta, C., La Sorte, F. A., Pyšek, P., Rapson, G. L., Celesti-Grapow, L., & Thompson, K. 2009. Phyloecology of urban alien floras. *Journal of Ecology*, 97(6), 1243–1251. DOI: 10.1111/j.1365-2745.2009.01548.x
- Rio Grande do Sul. 2013. Portaria Sema nº 79. Reconhece a lista de espécies exóticas invasoras do estado do Rio Grande do Sul. Retrieved on April 05th, 2023, from <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/23180118-portaria-sema-79-de-013-especies-exoticasinvasoras-rs.pdf>
- Rolim, R. G., & Overbeck, G. E. 2023. Vegetação campestre nativa do bioma Pampa - caracterização de fragmento e conservação pelo uso. *Iheringia, Série Botânica*, 78. DOI:10.21826/2446-82312023v78e2023014.
- Rolim, R. G., Setubal, R. B., Casagrande, A., Rivas, M. I. E., Nardin, J. A. D., 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.
- Rolim, R. G., de Ferreira, P. M. A., Schneider, A. A., & Overbeck, G. E. 2015. How much do we know about distribution and ecology of naturalized and invasive alien plant species? A case study from subtropical southern Brazil. *Biological Invasions*, 17(5), 1497–1518. DOI:10.1007/s10530-014-0811-1
- Schneider, A. A., & Irgang, B. E. 2005. Florística e fitossociologia de vegetação viária no município de Não-Me-Toque, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, 60(1), 49–62.
- Setubal, R. B., Boldrini, I. I. & Ferreria, P. M. A. (Eds.). 2011. *Campos dos morros de Porto Alegre*. Porto Alegre: Igré - Associação Sócio-Ambientalista: p. 256.
- Setubal, R. B & Boldrini, I. I. 2011. A flora campestre dos morros. In: R. Setubal, I. Boldrini, & P. Ferreira (Eds.), *Campos dos Morros de Porto Alegre*. pp. 59–63. Porto Alegre: Igré Associação Sócio-Ambientalista.
- Silveira, F. A. O., Ordóñez-Parra, C. A., Moura, L. C., Schmidt, I. B., Andersen, A. N., Bond, W., Buisson, E., Durigan, G., Fidelis, A., Oliveira, R. S., Parr, C., Rowland, L., Veldman, J. W., & Pennington, R. T. 2022. Biome Awareness Disparity is BAD for tropical ecosystem

- conservation and restoration. *Journal of Applied Ecology*, 59(8), 1967–1975. DOI: 10.1111/1365-2664.14060
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., & Vaughan, D. 2023. dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 1.1.0. R package version 1.1.0. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.
- Yan, L. 2023. ggvenn: Draw Venn Diagram by 'ggplot2' [R package version 0.1.9].
- Zakrzewski, S. B. B., Paris, A. M. V., & Decian, V. S. 2020. O olhar de jovens do Ensino Médio sobre o bioma Pampa. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 37(1), 68–88. DOI: 10.14295/remea.v37i1.9317
- Ziller, S. R., & Zalba, S. 2007. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. *Natureza e Conservação*, 5(2), 8–15.

Submitted: 28 April 2023

Accepted: 2 August 2023

Published online: 11 September 2023

Associate Editor: Bianca Ott Andrade