

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

Efeitos da invasão por gramíneas exóticas sobre a composição e diversidade florística em área de campo seco no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, RS.

Lua Dallagnol Cezimbra

PORTO ALEGRE

2020

Lua Dallagnol Cezimbra

Efeitos da invasão por gramíneas exóticas sobre a composição e diversidade florística em área de campo seco no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, RS.

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Vegetal na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gerhard Ernst Overbeck

Coorientadora: Ms. Ana Boeira Porto

Porto Alegre

2020

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio incondicional em todos estes anos. Especialmente aos meus pais, Maritania Dallagnol e Eduardo Cezimbra, por serem referências de afeto, respeito à diversidade e busca pela justiça social e ambiental e à minha tia Margareth Dallagnol pela atenção às minhas necessidades individuais e cuidado amoroso.

Ao meu companheiro, Milton Armbrust, por todos os diálogos e por toda a parceria até aqui.

Aos meus irmãos Flora e Francisco Cezimbra, por compartilharem comigo o gosto por fotografia, o senso de humor para memes e as tão importantes memórias de infância.

Às amigas e amigos que não cabem aqui mas sabem quem são, por todas as conversas e todo o apoio, sempre – especialmente às minhas muitas amigas mães.

Ao professor Sérgio Leite, pelas palavras carinhosas a cada vez que cruzávamos nos corredores do IB.

À prof. Mara R. Ritter e ao prof. Paulo Brack, que estiveram presentes em grande parte dos meus anos de graduação e me apoiaram como orientadores em um momento em que a biologia não pôde ser minha prioridade, pela dedicação como professores e por todas as vezes que suas portas estiveram abertas para mim.

À prof. Silvia Miotto e à Fernanda Schmidt, pelo entusiasmo com as “legus” que me serviu de impulso para outros vãos neste final de graduação e pela oportunidade de trabalhar no livro de Leguminosas do RS.

Ao prof. Andreas Kindel, pelas provocações em aula (infelizmente online), pelos muitos textos e reflexões e pela escuta atenta e palavras certeiras.

À Rosângela Rolim e Filipe Ferreira, pelo apoio desde o momento em que cheguei no LEVCamp, pela parceria nas saídas de campo e todas as horas que passamos juntos identificando plantas.

Ao botânico Anderson Mello agradeço o auxílio nos cálculos dos parâmetros fitossociológicos.

À Ilsi Boldrini, Martin Grings, Luciana Menezes e todos os colegas do LEVCamp pelo auxílio com a identificação das espécies.

À Winnie Dobal, por uma vida inteira de amizade e também pela confecção dos mapas deste trabalho.

À Ana Porto, pelas muitas conversas de ecologia à poesia e pelo apoio para que as análises tenham sido realizadas e compreendidas, meus agradecimentos não cabem aqui.

Ao professor Gerhard, pela dedicação ao me orientar neste trabalho, por todas as correções e sugestões no texto, pela presença em todas as etapas e, principalmente, por me mostrar que o trabalho científico se faz coletivamente.

Dedico este trabalho aos meus filhos, Íris, Guadua e Rosa, que me fizeram uma pessoa ainda mais atenta às múltiplas possibilidades de ser e que me lembram diariamente de permanecer curiosa e às muitas mulheres mães que encontram desafios imensos em seus percursos acadêmicos.

Apresentação:

Este trabalho de conclusão de curso segue as regras para publicação na revista *Oecologia Australis*.

EFEITOS DA INVASÃO POR GRAMÍNEAS EXÓTICAS SOBRE A COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM ÁREA DE CAMPO SECO NO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE BANHADO DOS PACHECOS, VIAMÃO, RS.

Lua Dallagnol Cezimbra^{1}, Ana Boeira Porto¹ & Gerhard Ernst Overbeck¹*

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre, Av.

Bento Gonçalves, 9500, prédio 43433, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: luacezimbra@gmail.com (*corresponding author)

RESUMO O Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos localiza-se sobre a Coxilha das Lombas e encontra-se em processo de invasão biológica por gramíneas exóticas na área de campo seco. Este fragmento de vegetação campestre sobre paleodunas é habitat da espécie endêmica *Ctenomys lami* (Rodentia, Ctenomyidae) e apresenta composição florística peculiar em relação a maioria das áreas naturais dos Campos Sulinos, com espécies da família Asteraceae sendo dominantes em comparação a gramíneas. Com o objetivo de caracterizar a composição florística e avaliar o grau e efeitos da invasão biológica sobre a comunidade campestre foi realizado levantamento fitossociológico. Foram amostradas 31 parcelas de 1 x 1m e levantados dados de cobertura e altura da vegetação, solo descoberto e serrapilheira. Foram calculados parâmetros fitossociológicos para cada espécie, as parcelas foram classificadas quanto ao nível de invasão por gramíneas exóticas e foram realizadas Análise de Coordenadas Principais, regressão linear e análise de variância para observar a distribuição das espécies na comunidade e os efeitos da invasão sobre a riqueza e estrutura da vegetação. *Urochloa decumbens* e *Digitaria eriantha* subsp. *pentzii* são dominantes sobre a vegetação campestre, modificando a estrutura e composição vegetal conforme o nível de invasão. Cerca de um terço da área encontra-se fortemente invadida. Ações de remoção e controle de invasoras se fazem urgentes considerando que este é um dos poucos fragmentos de ecossistemas naturais abertos na Coxilha das Lombas e abriga espécies da fauna ameaçadas de extinção.

Palavras chave: áreas protegidas; campo nativo; *Digitaria eriantha* subsp. *pentzii*; espécie invasora; *Urochloa decumbens*.

ABSTRACT The *Banhado dos Pachecos* Wildlife Refuge is located in the *Coxilha das Lombas* and is in a process of invasion by alien grasses in the dry field area. This fragment of grassland vegetation on paleo-dunes is the habitat of the endemic species *Ctenomys lami* (Rodentia, Ctenomyidae) and presents a peculiar floristic composition in relation to most natural areas of *Campos Sulinos*, with species of the Asteraceae family dominating in comparison to grasses. In order to characterize the floristic composition and evaluate the degree and effects of biological invasion on the grassland community, a phytosociological survey was carried out. 31 plots of 1 x 1m were sampled and data on coverage and height of vegetation, bare soil and litter were collected. Phytosociological parameters were calculated for each species, the plots were classified according to the level of invasion by exotic grasses and Principal Coordinate Analysis, linear regression and analysis of variance were performed to observe the species distribution in the community and the effects of the invasion on the richness and structure of the vegetation. *Urochloa decumbens* and *Digitaria eriantha* subsp. *pentzii* were dominant in grassland vegetation, modifying plant structure and composition according to the level of invasion. About a third of the area is heavily invaded. Invasive removal and control actions are urgent as this is one of the few fragments of natural grasslands in the *Coxilha das Lombas* and is habitat to species threatened with extinction.

Keywords: protected areas, native grasslands, *Digitaria eriantha* subsp. *pentzii*; invasive species; *Urochloa decumbens*.

INTRODUÇÃO

Espécies invasoras são uma das principais ameaças à biodiversidade ao redor do mundo e estão intimamente ligadas a áreas degradadas associadas a uso antrópico (Guido & Guadagnin 2015). As espécies de plantas que se tornam invasivas influenciam não apenas a riqueza e a composição das espécies, mas também alteram as interações tróficas, processos ecológicos e os serviços ecossistêmicos (Levine *et al.* 2003, Vilà *et al.* 2010). Guido *et al.* (2016) demonstram que o nível de invasão nas paisagens nos campos do sul do Brasil é determinado pelos efeitos simultâneos do clima (i.e influenciando a disponibilidade de recursos) e atividades humanas (i.e aumentando a pressão de propágulo). Diferentes estudos demonstram o alto impacto de invasões biológicas por gramíneas exóticas em ecossistemas campestres no sul do Brasil (Guido *et al.* 2016, León Cordero *et al.* 2016, Dresseno *et al.* 2018), sendo as espécies que apresentam maior ameaça à diversidade dos ecossistemas campestres *Eragrostis plana* Nees, *Urochloa decumbens* P. Beauv., e *Melinis minutiflora* P. Beauv. (Guido *et al.*, 2016, Thomas *et al.* 2019).

A Estratégia Nacional sobre as Espécies Exóticas Invasoras, instituída em 2009 e revisada em 2018 pelo CONAMA (i.e Resolução N° 7, DE 29/05/2018), provê um direcionamento estratégico para a gestão e o manejo de invasões biológicas no Brasil para um período de 12 anos, com metas a serem atingidas até 2030. No Rio Grande do Sul (RS), a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado (Rio Grande Do Sul 2013) estabelece normas de controle e outras providências quanto à prevenção e erradicação destas espécies e dispõe sobre a proibição da introdução e a manutenção de espécies exóticas constantes na lista nas Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral.

A falta de estratégias de manejo adequado da vegetação campestre dentro das Unidades de Conservação (UC) – reflexo de um viés de proteção florestal nas políticas de conservação no Brasil (Pillar & Vélez 2010, Overbeck *et al.* 2016, 2018) – torna-se um agravante na problemática de controle de espécies invasoras neste contexto, pois a restauração e conservação da biodiversidade campestre é dependente da presença de um regime de distúrbios adequado (Pillar & Vélez 2010, Overbeck *et al.* 2016, Guido *et al.* 2017). Para que se iniciem

processos de restauração ecológica em áreas degradadas invadidas por espécies exóticas são necessárias ações de remoção e/ou controle de abundância das espécies dominantes e uma base para o planejamento destas ações é a análise do impacto da invasão sobre a comunidade vegetal local, incluindo a identificação de espécies ainda presentes na matriz de campo nativo, e a descrição das comunidades de referência.

A partir destas considerações nossos objetivos são:

- (1) caracterizar a comunidade de campo seco do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos em termos de sua composição;
- (2) avaliar o grau de infestação por gramíneas invasoras na área do campo;
- (3) avaliar efeitos da invasão sobre as comunidades campestres.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) Banhado dos Pachecos, localizado no município de Viamão, RS (Figura 1), inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande, foi criado em 2002 a partir do Decreto Estadual nº 41.559/2002 em uma área de 2.560 hectares. Situa-se na região geomorfológica da Planície Costeira e sobre o Sistema deposicional Laguna-Barreira I, constituído por depósitos de areia que formam coxilhas arredondadas com altitudes de 40 a 150m também conhecido por “Barreira das Lombas” ou “Coxilha das Lombas” (Villwock & Tomazelli 2007). Apresenta Argissolos Vermelhos Distróficos espessoarênicos/abrupticos (Streck et al., 2018) com espessura do horizonte arenoso em torno de 100 cm. Fitoecologicamente, encontra-se sobre o limite da Área de Formação Pioneira e a zona de tensão ecológica entre Formações Pioneiras Costeiras, Floresta Estacional Decidual e a Floresta Estacional Semidecidual da Encosta do Planalto de domínios do Bioma Pampa e da Mata Atlântica (Cordeiro & Hasenack 2009). Segundo a

classificação de Köppen, o clima da região está enquadrado na categoria subtropical úmido (Cfa), apresentando temperaturas médias superiores a 22°C no mês mais quente, sem estação seca definida durante o ano.

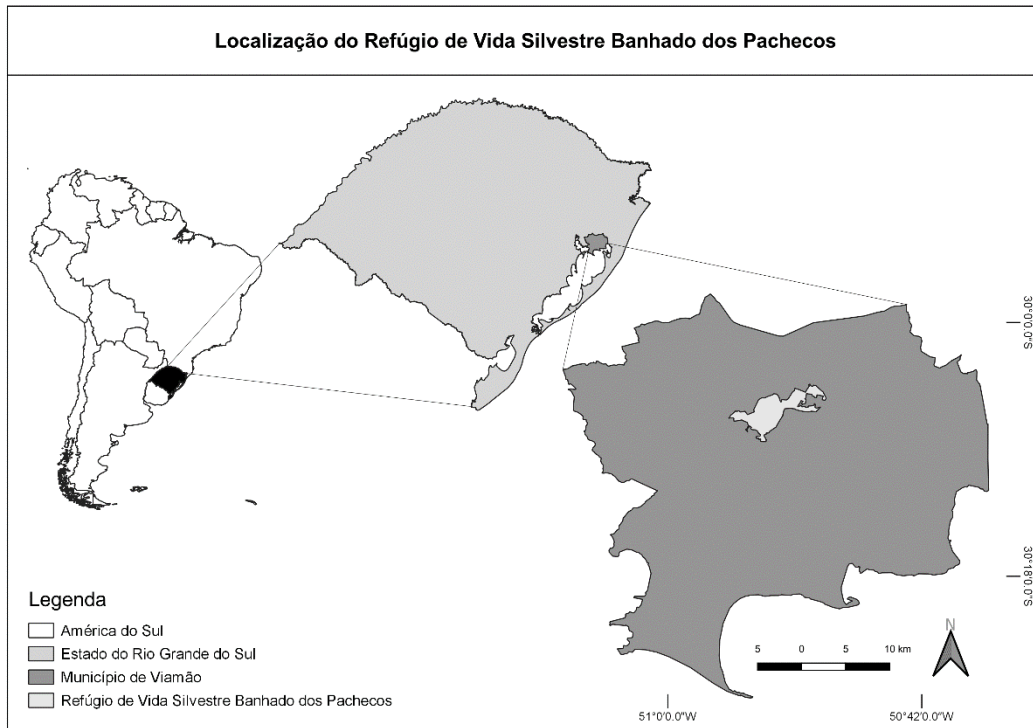


Figura 1. Localização do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos.

A grande variedade de ambientes como mata paludosa, mata de restinga, campo e banhado resulta em elevada diversidade biológica (Burger & Ramos 2007). Os banhados presentes no Refúgio são importantes nascentes do Rio Gravataí e servem como abrigos para a fauna residente e migratória.. No RVSBP encontram-se os últimos indivíduos de *Blastocerus dichotomus* (cervo-do-pantanal) em todo Estado (SEMA 2019) e a área de campo seco é habitat de pelo menos duas espécies presentes na Lista da Fauna Ameaçada do RS: *Hydropsalis anomala* (curiango-do-banhado) e *Ctenomys lami* (tuco-tuco).

O estudo foi realizado nas áreas de campo seco da UC, correspondendo a aproximadamente 27 hectares. A observação por imagens de satélite (GOOGLE 2020) permite inferir que cerca de 11 hectares apresentam uma estrutura homogênea em consequência da alta cobertura por gramíneas invasoras (Figura 2).



Figura 2. Mapa delimitando a área de estudo e a área fortemente invadida por gramíneas exóticas no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, RS.

Amostragem quantitativa da vegetação

O primeiro passo para a amostragem foi definir, com base em imagens de Google Earth, uma grade de linhas horizontais e verticais, distando 50 metros uma da outra, e marcar os pontos no cruzamento destas linhas. A amostragem foi realizada em 31 pontos sorteados do conjunto total de pontos.

Em campo, as amostras foram realizadas utilizando o método amostral de superfície, com parcelas de 1 m x 1 m (Andrade *et al.* 2019). Foram estimados os valores de cobertura de cada espécie, utilizando-se a escala decimal proposta por Londo (1976), bem como a porcentagem de solo descoberto e mantilho. Adicionalmente, foi medida a altura da vegetação em cinco pontos, nos vértices e no centro da parcela. Plantas que não puderam ser identificadas *in situ* foram coletadas para posterior identificação, utilizando literatura específica e confirmação por especialistas.

Análise dos dados

Para cada espécie foram calculados os seguintes parâmetros: frequência absoluta e relativa (FA, FR), cobertura absoluta e relativa (CA, CR) e índice de valor de importância (IVI). Em relação à avaliação do grau de infestação por gramíneas invasoras na comunidade campestre foi obtido um diagrama de dominância e calculada uma regressão linear para testar a hipótese de que a riqueza média de espécies diminui quanto maior a cobertura de espécies invasoras, sendo a cobertura relativa de espécies invasoras em cada parcela utilizada como variável preditora. Ordenamos as parcelas usando a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) a fim de identificar a variação da vegetação na área em estudo, além de examinar e comparar a distribuição das espécies dentro da comunidade. Foram utilizadas, nesta análise, as 31 parcelas amostradas e as espécies com mais de uma ocorrência, totalizando 77 variáveis. As espécies incluídas no gráfico são aquelas cuja correlação com os dois eixos da ordenação são maiores que 0,40 (positivo ou negativo). As unidades amostrais foram classificadas conforme o grau da invasão: fortemente invadida (cobertura de invasora > 0,5), moderadamente invadida (cobertura de invasora \leq 0,5) e não invadida (cobertura de invasora = 0).

Quanto aos efeitos da invasão, foi realizado ANOVA (para dados com distribuição normal) e teste de Kruskal Wallis (para dados sem distribuição normal) com posteriores aplicações de teste *posthoc* Tukey e Nemenyi, respectivamente, para avaliar as diferenças existentes na estrutura (altura, cobertura da vegetação, solo descoberto e mantilho) e diversidade funcional da comunidade. A normalidade dos dados foi avaliada através do teste Shapiro-Wilk. As espécies foram classificadas em grupos funcionais (gramínea, erva, arbusto, subarbusto, arbórea e trepadeira) conforme a descrição de suas formas de vida indicadas na Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil em construção 2020). As PCOA foi realizada no programa MULTIV 2.4.2 (Pillar 2006) e ANOVA, Kruskal Wallis e a regressão linear no ambiente R (R Core Team 2015) utilizando o pacote Vegan (Oksanen *et al.* 2016).

RESULTADOS

No levantamento quantitativo, foram encontradas 117 espécies, distribuídas em 24 famílias (Apêndice 1). As famílias mais representativas, em termos de número de espécies, foram Asteraceae (38 espécies) e Poaceae (27 espécies), seguidas por Fabaceae (oito espécies) e Rubiaceae (seis espécies). *Urochloa decumbens* e *Melinis repens* constam na Lista de Espécies Exóticas Invasoras do RS. As gramíneas exóticas *U. decumbens* e *Digitaria eriantha* subsp. *pentzii* são as espécies com maior cobertura relativa, apresentando dominância na área de estudo como um todo (Figura 3). A análise de regressão relacionando a cobertura de invasoras e a riqueza média de espécies nativas demonstra uma correlação negativa destas variáveis, com um $R^2 = 0,47$ (Figura 4).

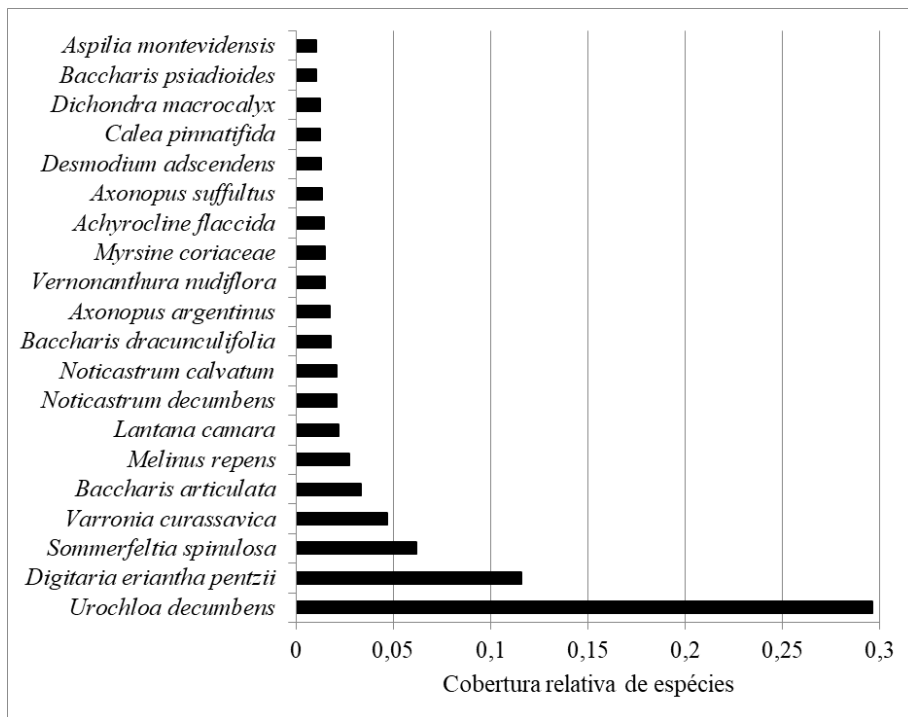


Figura 3. Valores de cobertura relativa das vinte espécies com maior dominância da comunidade de campo seco no REVIS Banhado dos Pachecos (espécie com CR > 0,01)

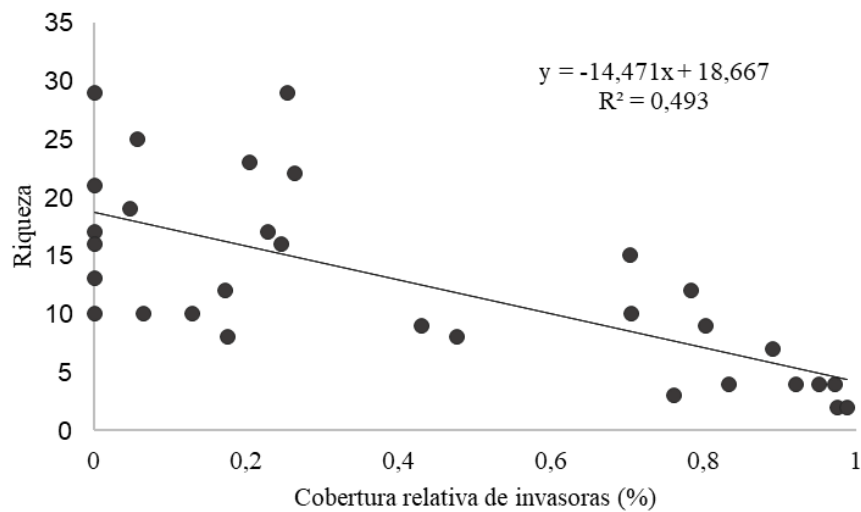


Figura 4. Relação entre a riqueza de espécies nativas e cobertura relativa de espécies invasoras em campo seco no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. ($R^2 = 0,47$).

Na Análise de Coordenadas Principais (PCoA), em que o primeiro e o segundo eixos explicaram, respectivamente, 26,6% e 14% da variação dos dados (Figura 5), as parcelas altamente invadidas são diferenciadas em dois grupos - um relacionado à presença de *U. decumbens* e outro grupo mais relacionado com *D. eriantha* subs. *pentzii*. As parcelas moderadamente invadidas apresentam dispersão mais ampla no gráfico, aproximando-se também das parcelas não invadidas.

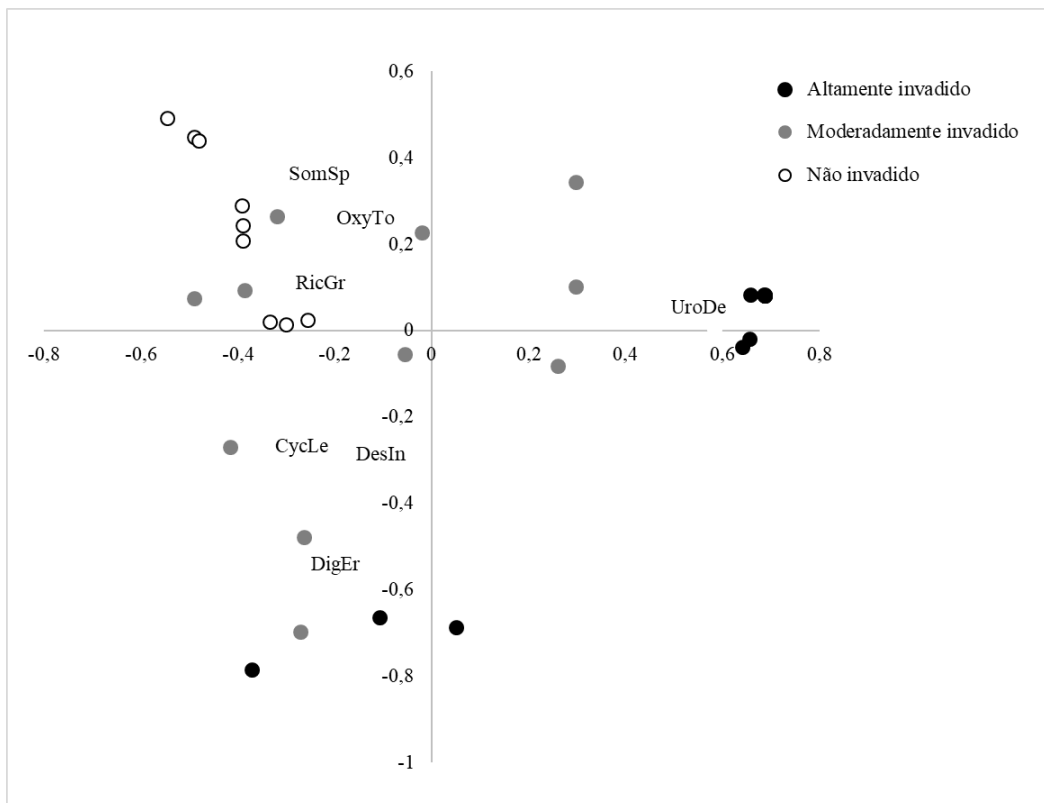


Figura 5. Diagrama de ordenação considerando a composição de espécies nas unidades amostrais utilizando a distância de corda como medida de semelhança. As unidades amostrais foram classificadas quanto a cobertura de invasoras (CI) em altamente invadida $CI > 0,5$, moderadamente invadida $0 < CI \leq 5$ e não invadida $CI = 0$. As espécies destacadas são aquelas com 0,40 ou mais de correlação com um dos dois eixos: UroDe, *Urochloa decumbens*; DigEr, *Digitharia eriantha* subsp. *pentzii*; SomSp, *Sommerfeltia spinulosa*; OxyTo, *Oxypetalum tomentosum*; RicGr, *Richardia grandiflora*; CycLe, *Cyclospermum leptophyllum*; DesIn, *Desmodium incanum*.

Quanto à estrutura da vegetação (altura, cobertura da vegetação, solo descoberto, mantilho) apenas as variáveis altura e solo descoberto apresentaram diferença significativa comparando os níveis de invasão. Sendo a

altura da vegetação nas parcelas não invadidas menor que nas parcelas alta e moderadamente invadidas e a porcentagem de solo descoberto menor nas parcelas altamente invadidas (Figura 6).

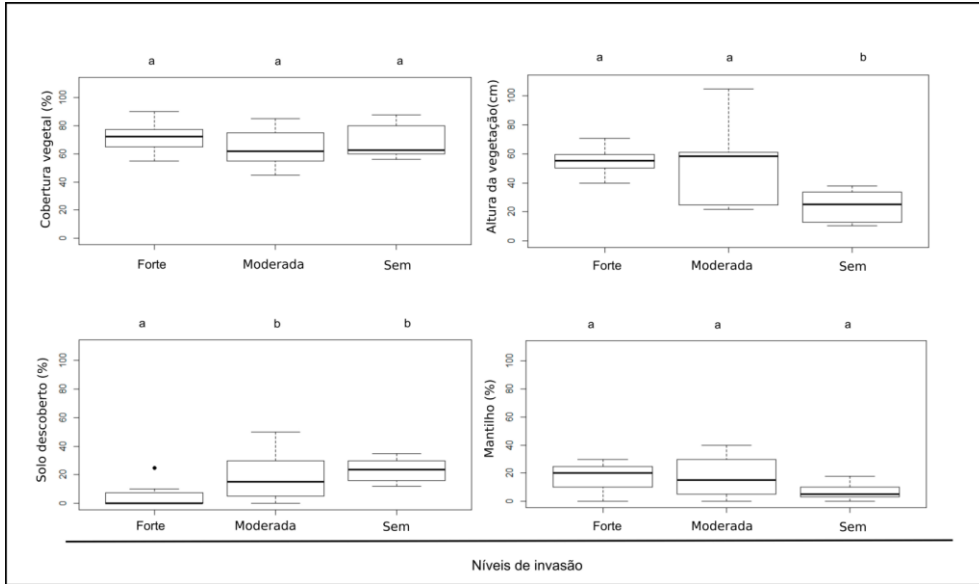


Figura 6. Box plot comparando a estrutura da vegetação nos três níveis de invasão em área de campo seco no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Valor de $P < 0,05$

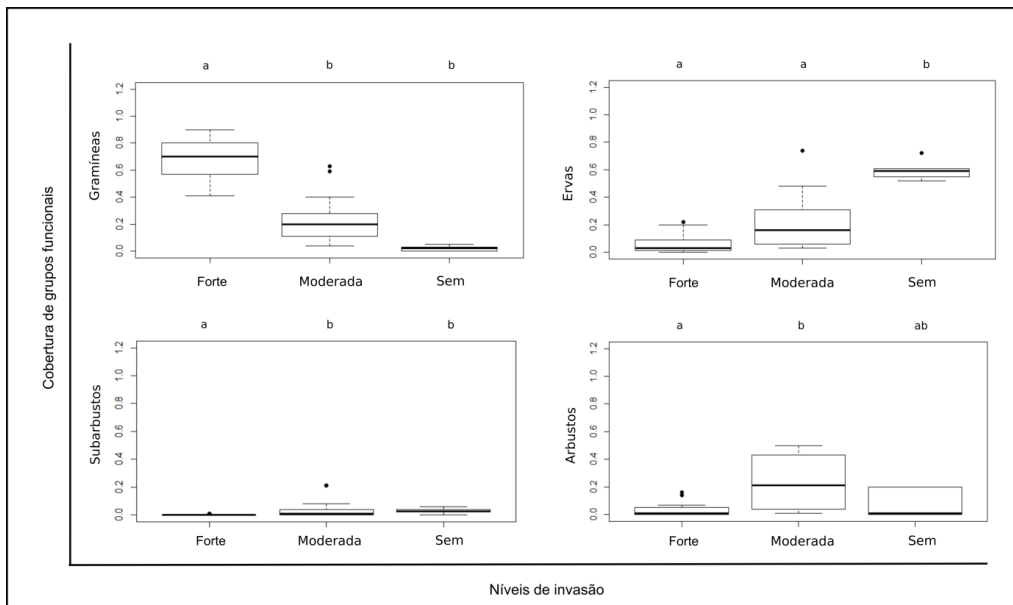


Figura 7. Box plot comparando o efeito da invasão sobre a cobertura de diferentes grupos funcionais em área de campo seco no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Valor de $P < 0,05$

As análises comparando os grupos funcionais e níveis de invasão demonstram um predomínio de gramíneas nas parcelas altamente invadidas, enquanto as parcelas não invadidas apresentam em sua composição principalmente ervas (herbáceas não gramíneas). Espécies arbustivas diferem significativamente nos três níveis de invasão, sendo mais abundantes nas parcelas moderadamente invadidas e menos abundantes nas parcelas altamente invadidas (Figura 7). Nas parcelas sem presença de gramíneas exóticas, as espécies mais dominantes foram *Sommerfeltia spinulosa*, *Varronia curassavica*, *Noticastrum calvatum* e *Noticastrum decumbens* (Figura 8). Chama atenção a baixa participação de gramíneas na cobertura vegetal: em total, as oito espécies de gramíneas encontradas nas parcelas sem presença de gramíneas exóticas juntas apresentaram uma cobertura relativa de 2,75%.

DISCUSSÃO

Os ecossistemas campestres que se desenvolveram sobre as paleodunas da Coxilha das Lombas, compondo um mosaico com matas de restinga, ainda não foram propriamente estudados e encontram-se altamente fragmentados pela crescente urbanização e outras mudanças no uso do solo. Nossa pesquisa apresenta dados referentes à riqueza e composição da comunidade vegetal em campo arenoso no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (RVSBP), além de avaliar o impacto da invasão por gramíneas exóticas sobre a diversidade e estrutura desta comunidade.

A área de campo seco do RVSBP apresenta em sua composição florística o padrão observado para os campos do Rio Grande do Sul, com Asteraceae, Poaceae e Fabaceae representando as famílias com maior número de espécies (Boldrini *et al.* 2009). As gramíneas exóticas *Urochloa decumbens* e *Digitaria eriantha* subsp. *pentzii* são dominantes sobre a comunidade campestre, indicando um alto grau de invasão, que modifica a estrutura e a composição da vegetação nativa conforme a cobertura de invasoras (ver Figura 8). As áreas mais afetadas são aquelas mais próximas da estrada e mais distantes do banhado, o que é corroborado por Vilà e Ibáñez (2011), que descrevem o declínio no nível de invasão para o interior de áreas de vegetação em relação às

estradas, sendo estas identificadas como vias principais da ocorrência de espécies invasoras devido a alterações nos ecossistemas adjacentes e facilitação da dispersão de sementes (Vilà & Ibáñez 2011, Guido 2016).

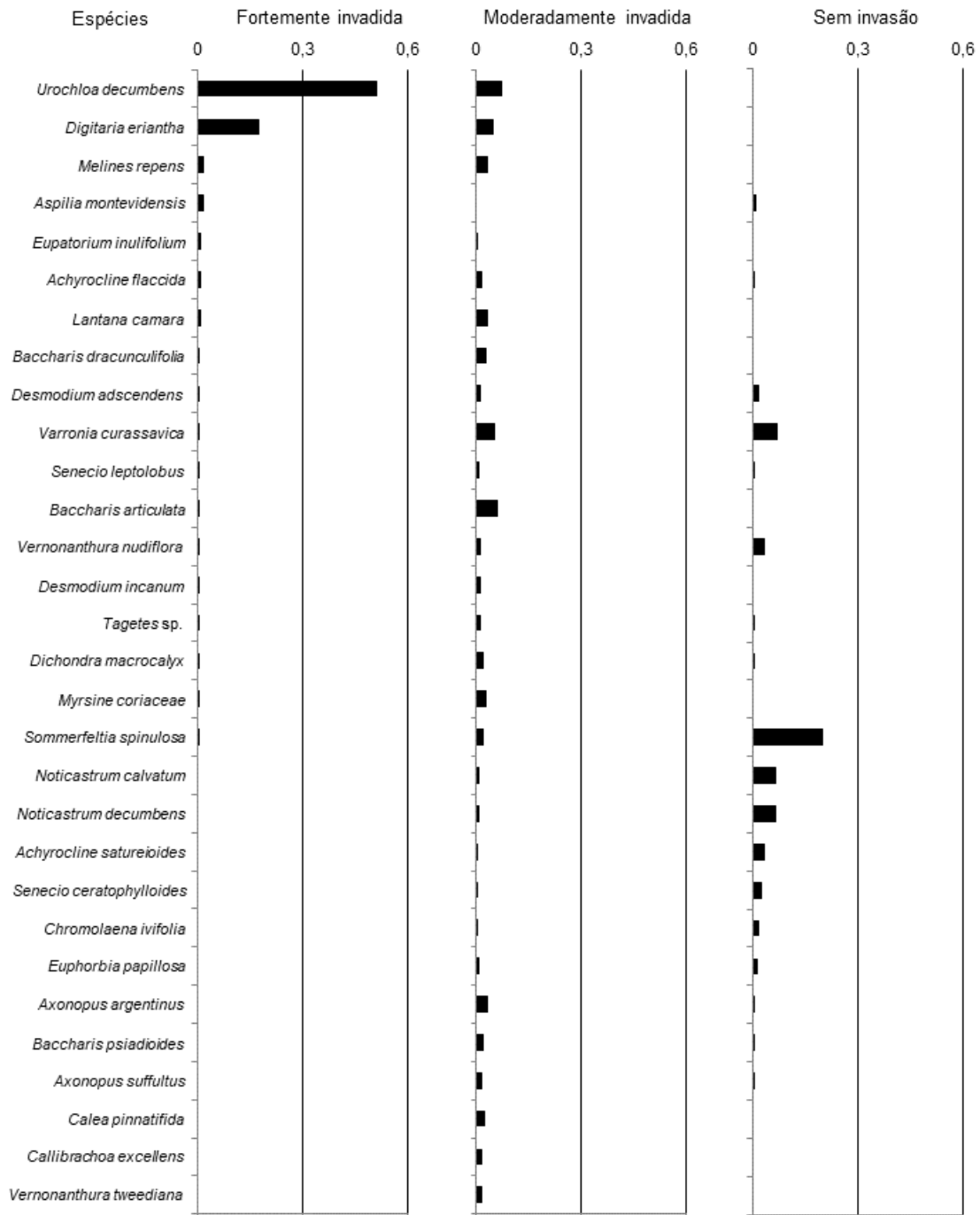


Figura 6. Composição da comunidade campestre do REVIS Banhado dos Pachecos nos três níveis de invasão por gramíneas exóticas, representando as espécies com cobertura relativa maior que 0,005 em um dos três tipos de comunidade.

As manchas de campo não invadido caracterizam-se por maior dominância de asteráceas herbáceas e subarbusivas, baixa representatividade de gramíneas e grande porcentagem de solo descoberto. A baixa fertilidade do solo, associado a drenagem rápida, é um fator limitante para gramíneas, pois suas raízes ficam a uma profundidade de solo em torno de 10 cm. As compostas arbustivas apresentam raízes mais profundas que permitem maior acesso a água disponível no solo. Além disso, a presença do tuco-tuco representa um fator de alteração da estrutura do solo. Estudos com *Ctenomys minutus*, espécie aproximada a *C. lami*, indicam que a redução na cobertura de gramíneas é, provavelmente, o resultado combinado da atividade de forrageamento dos indivíduos e do impacto ocasionado pela construção de túneis subterrâneos que alteram as características físicas e químicas do solo (Galiano *et al.*, 2014). Também foi encontrada uma proporção relativamente alta de solo descoberto em outros campos com substrato arenoso, como na região costeira do Rio Grande do Sul (Menezes *et al.* 2015).

A composição florística destes campos evidencia sua localização em área de transição, com influências da vegetação do Litoral e da Serra do Sudeste. *Sommerfeltia spinulosa* é a espécie dominante, caracterizando o estrato inferior juntamente com *Noticastrum decumbens*, *Noticastrum calvatum* e *Senecio ceratophylloides*. O estrato arbustivo é caracterizado por *Varronia curassavica* e espécies do gênero *Baccharis*. Dentre as gramíneas, *Chascholytrum subaristatum* é a espécie com maior valor de importância, enquanto *Axonopus argentinus* e *Axonopus suffultus* apresentam a maior cobertura relativa e *Schizachyrium* e *Aristida* são os gêneros com maior número de espécies. As condições específicas do local, i.e solo arenoso e forrageamento do tuco-tuco, aparentemente são limitantes para o crescimento e o acúmulo de biomassa das gramíneas em touceiras, evitando assim sua dominância e subsequente perda de espécies herbáceas mesmo na ausência de manejo (Overbeck *et al.* 2005). No entanto, a importância relativa destes dois fatores precisa ser estudada em mais detalhe.

Nos níveis intermediários de invasão, as herbáceas características de ambientes de campo limpo e solos arenosos são substituídas por espécies capazes de competir com as gramíneas, principalmente espécies arbustivas, que escapam da competição por luz por crescerem em altura (e.g *Baccharis articulata*, *Lantana camara*, *Baccharis dracunculifolia*, *Myrsine coriacea*). Estas espécies indicam também o avanço de plantas

lenhosas na área de campo, o que é esperado para ecossistemas campestres caso não haja distúrbio (Müller *et al.* 2007, Overbeck *et al.* 2005, 2007, Pillar & Vélez 2010). Quando a cobertura das invasoras é maior que 50%, e neste caso destaca-se *U. decumbens* em extensão de área invadida, poucas espécies nativas ainda ocorrem na matriz de gramíneas exóticas. As gramíneas africanas possuem maior alocação de biomassa para a produção de folhas, maior capacidade fotossintética, produzem mais sementes, com maior e mais rápida capacidade de germinação em comparação com as espécies nativas (Klink 1996, Pivello *et al.* 1999) e, uma vez estabelecidas, tendem a substituir a vegetação campestre típica, alterando as interações tróficas e os serviços do ecossistema (Vilà *et al.* 2010).

Atualmente, não se sabe até que ponto as gramíneas exóticas *U. decumbens* e *D. eriantha* subsp. *pentzii*, com sua forte alteração da composição e estrutura da vegetação, influenciam negativamente a fauna nativa do RVSBP. *Ctenomys lami*, espécie considerada ameaçada de extinção no estado, tem sua área de ocorrência restrita à Coxilha das Lombas. Segundo Galiano (2015), poucas populações foram encontradas fora das duas Unidades de Conservação localizadas na sua faixa de distribuição (i.e REVIS Banhado dos Pachecos e Parque Estadual de Itapuã) e dentro destas unidades apenas parte da área de proteção se sobrepõe ao território ocupado pela espécie. Como já discutido, a área em que observamos atividade de forrageamento do tuco-tuco sobrepõe-se às manchas de campo não invadidas ou pouco invadidas.

O grau e a extensão da invasão na área seca do RVSBP exigem ações com planejamento a curto, médio e longo prazo. A curto prazo, o controle manual de *U. decumbens* que já é realizado na área relativamente bem conservada deve ser monitorado para avaliar a resposta da vegetação nativa e a necessidade de novas intervenções. Com base na alta cobertura da espécie *D. eriantha* subsp. *pentzii* recomendamos a inclusão da espécie, amplamente utilizada como gramínea forrageira, na lista das espécies invasoras do estado. Nas áreas fortemente invadidas há necessidade de ações de controle (curto prazo) associadas a atividades de restauração das áreas degradadas (médio e longo prazo). Considerando as imensas lacunas nas técnicas de restauração ecológica nos ecossistemas campestres do RS (Overbeck *et al.* 2013, Thomas *et al.* 2019), há necessidade de estudos experimentais para escolha das estratégias e ações que se adaptem à realidade ecológica desta UC. O

desenvolvimento de estratégias de restauração deve também incluir o desenvolvimento de estratégias de manejo da vegetação, visando à manutenção das comunidades vegetais e da fauna típica neste ambiente. Considerando que o RVSBP possui um dos poucos fragmentos de ecossistemas naturais abertos na Coxilha das Lombas, a manutenção deste habitat parece prioritária para a conservação da biodiversidade na região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe do RVSBP pelo apoio.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, e com apoio do CNPq (processo 432356/2018-5).

BIBLIOGRAFIA

- 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.
- Becker, F. G, Ramos, R. A., & Moura, L.A. 2007. Biodiversidade: região da lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas.
- Beretta, M. E., Fernandes, A. C., Schneider, A. A., & Ritter, M.R. 2008. A família Asteraceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*. 6, p. 189 – 216.
- Boldrini, I.I. 2009 A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V. D. *et al.* (ed.). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. p. 65 – 87.
- Burguer, M. I, & Ramos, R. A. 2007. Áreas importantes para conservação na planície costeira. In: Becker, F. G.; Ramos, R. A.; Moura, L. A. (ed.). Biodiversidade: região da lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. p. 46 – 57.
- Cordeiro, J. L. P., & Hasenack, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V. D. *et al.* (ed.). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. p. 285 – 299.
- Dresseno, A. L. P., Guido, A., Balogianni, V., & Overbeck, G.E. 2018. Negative effects of an invasive grass, but not of native grasses, on plant species richness along a cover gradient. *Austral Ecology*, 43, 949-954. doi:[10.1111/aec.12644](https://doi.org/10.1111/aec.12644)
- Flora Do Brasil 2020 em construção. 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Retirado de <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> .

- Galiano, D., Kubiak, B. B., Overbeck, G. E., & Freitas, T. R. O. Effects of rodents on plant cover, soil hardness, and soil nutrient content: a case study on tuco-tucos (*Ctenomys minutus*). 2014. *Acta Theriologica*, 59, 583 – 587.
- Garcia, E. N., & Boldrini, I. I. 2007. Estado de conservação de um campo alterado na Planície Costeira, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2), 1044 – 1046.
- Guido, A., & Guadagnin, D. 2015. Espécies exóticas invasoras. In: Pillar, V. D., & Lange, O. (eds.) *Os campos do Sul*. pp 133–141. Porto Alegre: UFRGS.
- Guido, A. C., Vélez-Martin, E., Overbeck, G. E., & Pillar, V. D. 2016. Landscape structure and climate affect plant invasion in subtropical grasslands. *Applied Vegetation Science*, 19, 600–610.
- GOOGLE. Google Earth website 2020, Retirado de <http://earth.google.com>
- Klink, C. A. 1996 Competition between the African grass *Andropogon gayanus* Kunth and the native cerrado grass *Schizachyrium tenerum* Nees. *Revista Brasileira de Botânica São Paulo*, 19, 11–15.
- León Cordero, R., Torchelsen, F.P., & Overbeck, G.E. 2016. Invasive gorse (*Ulex europaeus*, Fabaceae) changes plant community structure in subtropical forest–grassland mosaics of southern Brazil. *Biol Invasions* 18, 1629–1643.
- Levine, J. M., Vilà, M., D’antonio, C. M., Dukes, J. S., Grigulis, K., & Lavorel, S. 2003. Mechanisms underlying the impact of exotic plant invasions. *Proc R Soc Lond [Biol]* 270, 775–781.
- Londo, G. 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio*, 33, 61–64.
- Overbeck G. E., Ferreira P. M. A., & Pillar V. D. 2016. Conservation of mosaics calls for a perspective that considers all types of mosaic-patches. Reply to Luza *et al.* *Natureza & Conservação*, 14, 152–154.
- Overbeck G. E. *et al.* 2007. Brazil’s neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9, 101–116.
- Overbeck, G. E., Müller, S. C., Pillar, V. D., & Pfadenhauer, J. 2005. Fine-scale postfire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. *Journal of Vegetation Science*, 16, 655–664.

- Pillar, V. D. 2006. MULTIV software para análise multivariada multivariada, teste de aleatorização e autoreamostragem “*bootstrap*”, v.2.4.2. Departamento de Ecologia , Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Pillar, V. D., & Duarte, L. S. 2010. A framework for metacommunity analysis of phylogenetic structure. *Ecology Letters*, 13, 587–596.
- Pivello, V.R., Shida, A. C., & Meirelles, S. T. 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 8, 1281–1294.
- Rio Grande Do Sul, Portaria Sema nº 79, 2013. Reconhece a lista de espécies exóticas invasoras do estado do Rio Grande do Sul. Retirado de <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/23180118-portaria-sema-79-de-2013-especies-exoticas-invasoras-rs.pdf>
- Thomas P.A. 2017. Restauração ecológica em campos invadidos por *Urochloa decumbens* nos Campos Sulinos. Dissertação (mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande Do Sul.
- Thomas, P. A., Overbeck, G. E., Müller, S. C. 2019. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. *Acta Botanica Brasilica*, 33(3), 405–411.
- Thomas, P.A. *et al.* 2019. Controlling the invader *Urochloa decumbens*: Subsidies for ecological restoration in subtropical Campos grassland. *Applied Vegetation Science*. 22, 96–104.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., & Legendre, P. 2016. Vegan: community ecology package. R package version 2.4–1.
- Streck, E.V., Kämpf, N., Dalmolin, R.S.D., Klamt, E., Nascimento, P.C., Giasson, E., Pinto, L.F.S. 2018. Solos do Rio Grande do Sul. 3. ed. UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, Porto Alegre.
- Vilà, M., & Ibáñez, I. 2011. Plant invasion in the landscape. *Landscape Ecology*. 26, 461–472.
- Villwock, J. A., & Tomazelli, L. J. 2007. Planície costeira do Rio Grande do Sul: gênese e paisagem atual. In: Becker FG, Ramos RA, Moura LA. (eds.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. pp. 20–33. Brasília, MMA /SBF.

APÊNDICES

Apêndice 1. Lista de espécies¹ encontradas durante levantamento florístico em campo seco no REVIS Banhado dos Pachecos, Viamão, RS, Brasil com valor de cobertura relativa (CR), frequência relativa (FR) e valor de importância (IVI) para cada nível de invasão: NI: não invadido, MI: moderadamente invadido, HI: fortemente invadido. ¹ espécies identificadas até gênero. * espécies exóticas invasoras

Família	Espécie	Autor	NI			MI			HI		
			CR(%)	FR(%)	IVI	CR(%)	FR(%)	IVI	CR(%)	FR(%)	IVI
Acanthaceae	<i>Justicia axillaris</i>	(Nees) Lindau	0,20	1,00	0,60	0,23	0,95	0,59	2,70	0,21	1,45
Amaranthaceae	<i>Gomphrena perennis</i>	L.	0,23	0,95	0,59	0,22	1,03	0,63	x	x	x
Amaranthaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i>	(Spreng.) Hicken	x	x	x	x	x	x	1,35	0,10	0,73
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gracile</i>	(Aiton) Stearn	0,23	0,95	0,59	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Marchand	x	x	x	x	x	x	1,35	0,41	0,88
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	(L.) Urb.	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Apiaceae	<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	(Pers.) Sprague	x	x	x	0,11	0,52	0,31	1,35	0,10	0,73
Apiaceae	<i>Eryngium ciliatum</i>	Cham. & Schtdl.	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Apiaceae	<i>Eryngium nudicaule</i>	Lam.	0,92	2,86	1,89	x	x	x	x	x	x
Apiaceae	<i>Eryngium sanguisorba</i>	Cham. & Schtdl.	0,23	0,95	0,59	0,44	2,06	1,25	x	x	x
Apocynaceae	<i>Oxypetalum arnottianum</i>	H.Buek ex E.Fourn.	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Apocynaceae	<i>Oxypetalum tomentosum</i>	Wight ex Hook. & Arn.	0,69	2,86	1,77	0,22	1,03	0,63	x	x	x
Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i>	(Urb.) Malme	x	x	x	0,55	1,55	1,05	4,05	0,41	2,23
Asteraceae	<i>Achyrocline flaccida</i>	(Weinm.) DC.	0,23	0,95	0,59	2,20	1,46	1,83	1,35	1,02	1,19
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>	(Lam.) DC.	4,61	0,95	2,78	0,22	0,52	0,37	x	x	x
Asteraceae	<i>Acmella bellidioides</i>	(Sm.) R.K.Jansen	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i>	(Spreng.) Kuntze	1,15	1,90	1,53	x	x	x	1,35	2,05	1,70
Asteraceae	<i>Baccharis articulata</i>	(Lam.) Pers.	x	x	x	8,53	3,09	5,81	2,70	0,31	1,50
Asteraceae	<i>Baccharis caprariifolia</i>	DC.	x	x	x	x	x	x	1,35	0,41	0,88
Asteraceae	<i>Baccharis crispa</i>	Spreng.	0,46	1,90	1,18	0,55	2,55	1,55	x	x	x
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	x	x	x	3,93	3,55	3,74	4,05	0,72	2,39
Asteraceae	<i>Baccharis gnaphalioides</i>	Spreng.	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Baccharis linearifolia</i>	Spreng.	0,23	0,95	0,59	0,52	0,97	0,75	1,35	0,20	0,78

Asteraceae	<i>Baccharis pentodonta</i>	Malme	0,46	1,90	1,18	x	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Baccharis psiadioides</i>	(Less.) Joch.Müll.	0,46	1,90	1,18	2,55	1,55	2,05	x	x	x
Asteraceae	<i>Badilloa steetzii</i>	(B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob	0,92	2,86	1,89	0,84	1,93	1,38	1,35	0,10	0,73
Asteraceae	<i>Calea pinnatifida</i>	(R.Br.) Less.	x	x	x	3,32	0,52	1,92	x	x	x
Asteraceae	<i>Calea uniflora</i>	Less.	0,46	0,95	0,71	0,44	0,52	0,48	x	x	x
Asteraceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	(L.) Greene	0,46	1,90	1,18	0,22	1,03	0,63	x	x	x
Asteraceae	<i>Chaptalia intengerrima</i>	(Vell.) Burkart	0,23	0,95	0,59	0,22	1,03	0,63	x	x	x
Asteraceae	<i>Chromolaena ivifolia</i>	(L.) R.M.King & H.Rob.	2,30	0,95	1,63	0,55	1,55	1,05	x	x	x
Asteraceae	<i>Chrysolaena flexuosa</i>	(Sims) H.Rob.	0,92	0,95	0,94	0,44	1,03	0,74	x	x	x
Asteraceae	<i>Conyza blakei</i>	(Cabrera) Cabrera	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	(L.) Cronquist	x	x	x	x	x	x	0,11	0,50	0,30
Asteraceae	<i>Conyza primulifolia</i>	(Lam.) Cuatrec. & Lourteig	0,23	0,95	0,59	0,55	1,01	0,78	x	x	x
Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i>	(Retz.) E.Walker	x	x	x	x	x	x	1,35	0,41	0,88
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i>	(Wolf) DC.	x	x	x	x	x	x	1,35	0,20	0,78
Asteraceae	<i>Eupatorium inulifolium</i>	Kunth	x	x	x	0,66	1,03	0,85	2,70	1,23	1,97
Asteraceae	<i>Gamochaeta simplicicaulis</i>	(Willd. ex Spreng.) Cabrera	1,15	1,90	1,53	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Asteraceae	<i>Lucilia nitens</i>	Less.	0,46	1,90	1,18	x	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	(L.f.) Willd.	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Asteraceae	<i>Noticastrum calvatum</i>	(Baker) Cuatrec.	9,22	0,95	5,08	1,11	0,52	0,81	x	x	x
Asteraceae	<i>Noticastrum decumbens</i>	(Baker) Cuatrec.	9,22	1,90	5,56	1,11	0,52	0,81	x	x	x
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i>	(Sw.) Gleason	x	x	x	0,22	0,52	0,37	x	x	x
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderales</i>	(Jacq.) Cass.	x	x	x	0,11	0,52	0,31	1,35	0,10	0,73
Asteraceae	<i>Pterocaulon angustifolium</i>	DC.	0,46	1,90	1,18	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Asteraceae	<i>Pterocaulon balansae</i>	Chodat	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Pterocaulon polypteron</i>	(DC.) Cabrera	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Asteraceae	<i>Senecio ceratophylloides</i>	Griseb.	3,46	2,86	3,16	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Asteraceae	<i>Senecio leptolobus</i>	DC.	0,92	0,95	0,94	1,00	1,55	1,27	1,35	0,41	0,88
Asteraceae	<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	(Spreng.) Less.	27,65	5,71	16,68	2,88	2,58	2,73	1,35	0,10	0,73
Asteraceae	<i>Tagetes sp.</i>		0,23	0,95	0,59	1,55	2,06	1,81	2,70	0,20	1,45
Asteraceae	<i>Vernonanthura nudiflora</i>	(Less.) H.Rob.	4,61	1,90	3,26	1,44	3,61	2,52	4,05	0,31	2,18
Asteraceae	<i>Vernonanthura tweediana</i>	(Baker) H.Rob.	x	x	x	2,21	0,52	1,37	x	x	x

Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i>	Jacq.	9,45	2,86	6,15	7,31	3,09	5,20	2,70	0,51	1,61
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	L.	x	x	x	x	x	x	1,35	0,20	0,78
Convolvulaceae	<i>Dichondra macrocalyx</i>	Meisn.	0,92	2,86	1,89	2,66	2,58	2,62	1,35	0,10	0,73
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	Sw.	x	x	x	0,44	1,03	0,74	1,35	0,10	0,73
Convolvulaceae	<i>Ipomoea uruguayensis</i>	Meisn.	x	x	x	0,44	0,52	0,48	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia papillosa</i>	A.St.-Hil.	1,61	3,81	2,71	1,00	2,06	1,53	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Microstachys hispida</i>	(Mart. & Zucc.) Govaerts	1,61	3,81	2,71	0,78	2,06	1,42	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania sp.</i>	Spreng.	0,69	1,90	1,30	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Fabaceae	<i>Crotalaria tweediana</i>	Benth.	0,46	0,95	0,71	0,94	2,87	1,90	x	x	x
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	(Sw.) DC.	2,30	0,95	1,63	1,66	1,55	1,60	2,70	0,61	1,66
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	(Sw.) DC.	x	x	x	1,44	1,55	1,49	2,70	0,20	1,45
Fabaceae	<i>Galactia benthamiana</i>	Micheli	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Fabaceae	<i>Lupinus bracteolaris</i>	Desr.	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Fabaceae	<i>Rhynchosia corylifolia</i>	Mart. ex Benth.	0,46	0,95	0,71	x	x	x	x	x	x
Fabaceae	<i>Stylosanthes montevidensis</i>	Vogel	x	x	x	x	x	x	1,35	0,10	0,73
Malvaceae	<i>Sida viarum</i>	A.St.-Hil.	0,23	0,95	0,59	0,33	1,55	0,94	x	x	x
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	0,46	0,95	0,71	x	x	x	x	x	x
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	L.	x	x	x	0,44	0,52	0,48	x	x	x
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i>	Nees	x	x	x	1,22	1,03	1,12	x	x	x
Poaceae	<i>Aristida circinalis</i>	Lindm	x	x	x	0,21	0,98	0,60	x	x	x
Poaceae	<i>Aristida filifolia</i>	(Arechav.) Herter	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Poaceae	<i>Aristida laevis</i>	(Nees) Kunth	x	x	x	0,21	0,99	0,60	x	x	x
Poaceae	<i>Axonopus argentinus</i>	Parodi	0,46	1,90	1,18	4,43	0,52	2,47	x	x	x
Poaceae	<i>Axonopus suffultus</i>	(Mikan ex Trin.) Parodi	0,23	0,95	0,59	2,33	1,03	1,68	x	x	x
Poaceae	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i>	(Poir.) Steud.	x	x	x	x	x	x	1,35	0,10	0,73
Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i>	(Lam.) Desv.	0,69	1,90	1,30	0,31	1,44	0,88	5,41	0,41	2,91
Poaceae	<i>Dichantherium sabulorum</i>	(Lam.) Gould & C.A. Clark	0,23	0,95	0,59	0,66	1,55	1,11	1,35	0,20	0,78
Poaceae	<i>Digitaria eriantha ssp. pentzii</i> *	(Stent) Kok	x	x	x	7,20	3,09	5,15	8,11	21,60	x
Poaceae	<i>Melinis repens</i> *	(Willd.) Zizka	x	x	x	4,76	2,58	3,67	4,05	2,25	3,15
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i>	Michx.	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidensis</i>	(Spreng.) Parodi	x	x	x	0,22	1,03	0,63	x	x	x

Poaceae	<i>Schizachyrium glaziovii</i>	Peichoto (Desv. ex Ham.)	x	x	x	0,11	0,52	0,31	x	x	x
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	x	x	x	0,55	1,03	0,79	x	x	x
Poaceae	<i>Schizachyrium sp. 1</i>		0,46	0,95	0,71	x	x	x	x	x	x
Poaceae	<i>Schizachyrium sp. 2</i>		x	x	x	1,00	2,06	1,53	1,35	0,10	0,73
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i>	Nees	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	(Poir.) Kerguélen	x	x	x	0,11	0,52	0,31	1,35	0,20	0,78
Poaceae	<i>Steinchisma hians</i>	(Elliott) Nash	x	x	x	x	x	x	1,35	0,10	0,73
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i> *	(Stapf) R.D.Webster	x	x	x	10,19	4,12	7,16	12,16	62,44	x
Primulaceae	<i>Myrsine coriaceae</i>	(Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	x	x	x	3,77	1,03	2,40	1,35	0,10	0,73
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	(L.) Hitchc.	x	x	x	x	x	x	1,35	0,10	0,73
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>	(L.) Endl. ex Griseb.	x	x	x	0,33	1,03	0,68	x	x	x
Rubiaceae	<i>Hexasepalum apiculatum</i>	(Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	0,92	3,81	2,37	0,78	2,06	1,42	1,35	0,10	0,73
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Gomes	0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i>	(Cham. & Schltld.) Steud.	1,38	2,86	2,12	0,55	2,58	1,57	1,35	0,10	0,73
Rubiaceae	<i>Staelia thymoides</i>	Cham. & Schltld.	0,46	1,90	1,18	0,33	1,03	0,68	x	x	x
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	Griseb.	x	x	x	0,11	0,52	0,31	1,35	0,10	0,73
Solanaceae	<i>Callibrachoa excellens</i>	(R.E.Fr.) Wijsman	x	x	x	2,13	0,50	1,31	x	x	x
Turneraceae	<i>Piriqueta sp.</i>		0,23	0,95	0,59	x	x	x	x	x	x
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i>	(L.) Small	0,46	0,95	0,71	0,43	1,00	0,71	1,35	0,20	0,78
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> *	L.	x	x	x	4,47	1,49	2,98	1,35	1,02	1,19