

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO



Trabalho de Conclusão de Curso

**Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação  
campestre no bioma Pampa**

Viviane Gomes Souza

Pelotas, 2011

Viviane Gomes Souza

**Asteráceas como indicadoras de antropização da  
vegetação campstre no bioma Pampa**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Vegetal.

Orientadora: Élen Nunes Garcia

Pelotas, 2011

**BANCA EXAMINADORA:**

Élen Nunes Garcia – Doutora em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Tângela Denise Perleberg – Mestre em Sistema de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas.

Vívian Brusius Cassal – Doutora em Ciências – Área Pastagens, Universidade Federal de Pelotas.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais por todo o apoio que me deram durante a trajetória deste curso, tornando possível a realização desse sonho.

## AGRADECIMENTOS

À Élen Nunes Garcia, por todas as oportunidades que me deu de trabalhar em campo, coisa que mais gosto de fazer e que o curso em si não teria me proporcionado, por ter confiado a mim a realização do projeto que deu origem a este trabalho, por todo o conhecimento que pude absorver de seus ensinamentos nesses 4 anos e meio em que me orientou e, principalmente, por ter me apresentado à área da Biologia pela qual me apaixonei, a Ecologia Vegetal.

À Graziela Dotta, por ter me dado a oportunidade de realizar este trabalho ao me incluir em sua equipe, por todo os momentos durante o trabalho em campo em que me ajudou e pelos que eu pude ajudar também, pelos quais sou muito grata, pois contribuiu muito para o meu crescimento profissional. Também agradeço por ter sido para mim não só uma colega de trabalho, mas uma amiga, com quem sempre pude conversar sobre tudo, que me ensinou muito e que também se divertiu muito nos momentos de descontração da nossa “Super Equipe”, da qual sentirei muita falta.

Às colegas de laboratório por terem sido colegas e amigas, por todos os momentos que passamos juntas, umas ajudando às outras no trabalho e, também, pelos momentos em que pudemos compartilhar nossas alegrias e dificuldades, tornando mais fácil e prazerosa essa trajetória até aqui. Obrigada, gurias.

À Anna Paula da Rosa Possebon, por ter caído de “pára-quadras” na minha vida e ter sido uma colega de apartamento maravilhosa, por ter se tornado uma ótima amiga, com quem pude chorar nos momentos difíceis e dar muitas gargalhadas nos momentos de felicidade, obrigada por todos os momentos que passamos juntas.

Ao Rodrigo Vaz Silva, meu namorado, amigo e companheiro, com quem pude contar sempre que precisei durante esses 5 anos, por todos os momentos de alegria que me proporcionou e pelos momentos difíceis que passei em que me confortou, e principalmente, por ter sempre me incentivado e dado força durante o curso para que eu chegasse até aqui. Obrigada por fazer parte da minha vida, te amo muito!

Aos meus pais que nunca mediram esforços para que eu pudesse realizar esse curso longe de casa, por terem compreendido quando não pude estar presente e mesmo assim me incentivado a não desistir nos momentos de insegurança, por toda a dedicação dispensada para comigo. Obrigada por tudo, vocês são a razão de eu ter chegado até aqui, sem vocês nada disso seria possível.

## RESUMO

SOUZA, Viviane Gomes. **Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa**. 2011. 55f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Curso de Ciências Biológicas Bacharelado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O bioma Pampa tem passado por intenso processo de antropização, principalmente pelo aumento das áreas com agricultura, que têm causado diminuição da sua biodiversidade e aumento da abundância de espécies exóticas. Não há estudos sobre espécies vegetais indicadoras de conservação da vegetação de campo no bioma Pampa. Este trabalho tem como objetivos verificar quais são essas espécies, além de observar sua abundância nos diferentes históricos de uso nos campos do referido bioma. Foram feitos levantamentos fitossociológicos em áreas de campo de solo profundo na região fisiográfica da Campanha, no Rio Grande do Sul, Brasil e nos departamentos de Cerro Largo e Rivera, Uruguai. Os diferentes históricos de manejo campestre analisados foram: campo nativo pastejado, campo sob pecuária extensiva com bovinos, campo sob pecuária intensiva com bovinos, cultivo de soja e cultivo de eucalipto. Para tal estudo foi utilizado o método de pontos modificado, onde foram registradas todas as espécies da família Asteraceae em cada ponto analisado. Foram identificadas 56 espécies e 20 morfotipos dessa família. Dessas 56, somente 2 são consideradas exóticas na região de estudo. As espécies que se mostraram indicadoras de diferentes graus de antropização da vegetação campestre foram: *Aspilia montevidensis*, *Aster squamatus*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis trimera*, *Chevreulia sarmentosa* e *Conyza bonariensis*.

Palavras-chave: Campo. Conservação. Eucalipto. Pastejo. Soja.

## ABSTRACT

SOUZA, Viviane Gomes. **Asteraceae as indicator of anthropogenic grassland in Pampa biome. 2011.** 55f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Curso de Ciências Biológicas Bacharelado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The Pampa biome has undergone an intense process of degradation, mainly due to increase in areas with agriculture, which have been causing a decrease in its biodiversity and an increase in the abundance of exotic species. There are no studies of plant species that can indicate vegetative conservation fields in Pampa biome. This work aims to determine which plants are those species, also to observe its abundance in different historical usage in the fields of that biome. Phytosociological surveys were made in areas of deep soil in the physiographic region of Campanha, in Rio Grande do Sul, Brazil and in the departments of Cerro Largo and Rivera, Uruguay. The different historical countryside management analyzed were grazed native pasture field with cattle under extensive farming, field under intensive farming with cattle, soybean cultivation and cultivation of eucalyptus. For this study it was utilized the modified points method, which showed all of the family Asteraceae species at each point analyzed. Were identified 56 species and 20 morphotypes of this family. Of these 56, only two are considered exotic in the studied region. The species that were indicative of different degrees of anthropogenic alteration of grassland vegetation were: *Aspilia montevidensis*, *Aster squamatus*, *Baccharis trimera*, *Baccharis coridifolia*, *Chevreulia sarmentosa* e *Conyza bonariensis*.

Keywords: Grassland. Conservation. Eucalyptus. Grazing. Soy.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Gráfico da suficiência amostral .....	<b>44</b>
<b>Figura 2.</b> Análise de agrupamento das áreas estudadas .....	<b>44</b>



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Riqueza de Asteraceae em cada área e uso de campo estudados no período entre dezembro de 2010 e abril de 2011..... **45**
- Tabela 2.** Espécies amostradas entre dezembro de 2010 e abril de 2011 em 23 áreas de campo sobre solo profundo e sob diferentes utilizações no bioma Pampa e sua origem (N: nativa, E: exótica) e testemunhos..... **47**
- Tabela 3.** Frequência relativa (%) das espécies indicadoras de antropização da vegetação campestre em cada área estudada, separadas em grupos de similaridade formados entre as áreas..... **50**
- Tabela 4.** Lista de espécies encontradas nas áreas com cultivo de eucalipto..... **51**

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

**cm: centímetros**

**ha: hectares**

**m: metros**

**UA: unidade amostral**

**UA/ha: unidade animal por hectare**

## SUMÁRIO

<b>1 PROJETO DE PESQUISA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 EQUIPE EXECUTORA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 PERÍODO DE EXECUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5.1 ÁREAS DE ESTUDO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5.2 COLETA DE DADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.3 ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>1.6 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....</b>	<b>18</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>19</b>
<b>2 RELATÓRIO DE TRABALHO DE CAMPO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 OBJETIVO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 EQUIPE.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.1 ESCOLHA DAS ÁREAS DE ESTUDO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.2 COLETA DE DADOS NO CAMPO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.3 ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>24</b>

<b>2.5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>25</b>
<b>3 ARTIGO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 RESUMO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 ABSTRACT.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.1 ÁREAS DE ESTUDO.....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.2 AMOSTRAGEM.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5.3 PROCEDIMENTO ANALÍTICO.....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>3.7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>3.8 AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>52</b>

## **1 Projeto de pesquisa**

Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa

### **1.1 Equipe executora**

Viviane Gomes Souza

Aluna do Curso de Graduação em Ciências Biológicas-Bacharelado (UFPel)

Executora principal

Élen Nunes Garcia

Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, UFPel

Professora orientadora

Graziela Dotta

Conservation Science Group, Department of Zoology, University of Cambridge

Apoio técnico-científico

### **1.2 Período de execução**

Dezembro de 2010 a novembro de 2011.

### 1.3 Introdução

O bioma Pampa no Brasil está restrito ao estado do Rio Grande do Sul e ocupa aproximadamente 63% da sua superfície (IBGE, 2010). Nesse bioma predomina a vegetação campestre, que se estende por outros países da América do Sul.

Os Campos são fisionomicamente caracterizados pela presença das gramíneas, no entanto, a família Asteraceae é representada por um grande número de espécies. Em campos utilizados para pecuária, quando algumas espécies dessa família ocorrem em populações densas, são indicadoras de mau manejo. Onde a carga animal está acima da capacidade de suporte do campo, a comunidade vegetal torna-se rala, com exposição da superfície do solo e ambiente propício para o estabelecimento de asteráceas como *Soliva pterosperma* (Juss.) Less., *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera, *Senecio madagascariensis* Poir., *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less., *Chrysanthemum myconis* L., *Gamochoeta* spp. e *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron., que muito rapidamente ocupam a área (BOLDRINI, 2009).

Todo o bioma Pampa tem passado por intenso processo de antropização de suas diferentes formações vegetais. A conservação dos Campos tem sido negligenciada e ameaçada pelo aumento das áreas com agricultura, talvez pelo fato do uso secular com exploração da pecuária não ter implicado na destruição dos Campos (PILLAR, 2003).

Na última década, a agricultura e a silvicultura tiveram um avanço significativo, causando danos severos. A substituição da vegetação original por atividades diversas implica em alterações como a redução da biodiversidade e o aumento das populações de espécies que podem se tornar indesejáveis,

principalmente aquelas exóticas oportunistas como, por exemplo, o capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) (BOLDRINI, 2009). De acordo com Boggiano e Beretta (2006), a riqueza vegetal dos campos uruguaios é significativamente afetada pelo pastejo bovino e ovino, adubação, cultivo de fabáceas, agricultura de modo geral e uso de herbicidas, sendo que essas duas últimas práticas causam mudanças irreversíveis na composição botânica, havendo desaparecimento de espécies vegetais. No entanto, no estudo realizado por Garcia (2005) em área de campo na porção Norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, o pastejo bovino conduzido de modo sustentável para a vegetação campestre não modificou significativamente a composição e a estrutura da comunidade vegetal. Esse trabalho também concluiu que campos após cultivo convencional de arroz irrigado apresentaram vegetação significativamente diferente de campo sob pastejo bovino.

É importante a realização da presente pesquisa pois não há estudos sobre espécies vegetais indicadoras do grau de antropização da vegetação de campo no bioma Pampa. Por meio deste trabalho, espera-se comprovar a hipótese de que existem espécies de Asteraceae indicadoras de antropização da vegetação campestre submetida a diferentes manejos no bioma. Conhecendo-se essas espécies, bem como a abundância de cada uma delas nessa comunidade, será possível a realização de avaliações do grau de degradação ou antropização da vegetação campestre de forma mais prática e precisa, tornando possível que estas avaliações sejam feitas por uma gama ampla de profissionais. O estabelecimento de quais são as espécies de Asteraceae nativas que indicam o grau de conservação da vegetação campestre e a abundância de cada uma delas nos Campos do bioma Pampa, é necessária para o aprimoramento da legislação ambiental. Além de avaliar o grau de conservação da vegetação campestre é necessário avaliar o grau de conservação da flora de Asteraceae sob as utilizações predominantes dos campos nativos, pois muitas áreas originalmente cobertas por campos, atualmente encontram-se utilizadas para cultivo de soja e eucalipto.

## 1.4 Objetivos

- Verificar se existem e quais são as espécies da família Asteraceae indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa;
- Registrar a frequência relativa das espécies de Asteraceae indicadoras dos diferentes graus de antropização da vegetação campestre submetida à pecuária do referido bioma;
- Avaliar quais espécies de Asteraceae são conservadas em monocultura de soja e de eucalipto.

## 1.5 Material e métodos

### 1.5.1 Áreas de estudo

Na região fisiográfica da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil (FORTES, 1959) e nos departamentos de Cerro Largo e de Rivera, Uruguai, serão escolhidas áreas de vegetação campestre com 300 hectares cada uma e sobre solo profundo, que apresentam diferentes históricos de uso da terra. A região de estudo localiza-se na província geológica Paraná (HORBACH et al., 1986) e no domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares (JUSTUS et al., 1986). O clima predominante é úmido a subúmido (OLIVEIRA & RIBEIRO, 1986) e a vegetação é de campos (MIÑARRO et al., 2008).

Os diferentes históricos de manejo campestre analisados serão os seguintes: 1) campo nativo pastejado por bovinos com taxa de lotação de 0,4 a 0,6 UA/ha (Unidade animal por hectare); 2) campo sob pecuária extensiva com bovinos com taxa de lotação maior do que 0,6 UA/ha; 3) campo sob pecuária intensiva com bovinos; 4) cultivo de soja e; 5) cultivo de eucalipto. Serão analisadas de três a seis repetições de cada um desses históricos de uso da terra. As áreas estudadas estão distribuídas em três regiões: 1) Bagé/Aceguá/Dom Pedrito; 2) Cerro Largo e 3)



Rivera/Livramento. As áreas pertencentes à região 1 compreendem: dois campos nativos, três áreas com pecuária extensiva, duas áreas com pecuária intensiva, uma área com cultivo de soja e uma área com plantação de eucalipto; a região 2 contém: duas áreas de pecuária extensiva, uma área de pecuária intensiva e uma área com cultivo de soja; a região 3 contém um campo nativo, uma área com pecuária extensiva, três áreas com pecuária intensiva, dois cultivos de soja e três áreas de eucalipto pertencentes a empresa COFUSA (Compañia Forestal Uruguaya S.A.).

### **1.5.2 Coleta de dados**

Durante o verão de 2010/2011, será feito um levantamento fitossociológico em cada repetição, utilizando-se o método descrito a seguir. Em cada área serão distribuídos sistematicamente dez locais (MATTEUCI & COLMA, 1982) e em cada um deles será traçada uma linha de 70m de comprimento, no sentido mais heterogêneo do terreno. Nessa linha serão avaliados pontos a cada 5m, totalizando 15 pontos por linha e 150 pontos por repetição. Ao redor de cada ponto será feito o registro de todas as espécies da família Asteraceae que se encontrarem em um raio de 50cm. Os espécimes que não forem reconhecidos no local serão coletados para posteriormente serem identificados em laboratório. As plantas coletadas serão herborizadas de acordo com Fidalgo e Bononi (1989), e um exemplar de cada espécie será incorporado ao acervo do Herbário PEL do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pelotas, como testemunho.

### **1.5.3 Análise dos dados**

A suficiência amostral será avaliada por meio da relação espécies-área (CAIN, 1938). As espécies amostradas serão classificadas quanto a sua origem em nativas ou exóticas na região de estudo, de acordo com a bibliografia técnica

especializada. Também será calculada a frequência relativa de cada espécie de Asteraceae em cada repetição (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MATTEUCI; COLMA, 1982).

Será considerada a definição de espécie indicadora dada por Caro e O'Doherty (1999) como sendo espécies, ou grupos de espécies, cujas características são usadas como um índice de condições ambientais de interesse difíceis, inconvenientes ou caras de medir, e podem ser utilizadas como indicadoras de manejo visando a manutenção da biodiversidade de um ecossistema. A seleção das espécies indicadoras do grau de antropização da vegetação campestre será feita com base em análises exploratórias multivariadas. Para tanto, cada repetição de todos os usos da terra será considerada como uma unidade amostral (UA) e as espécies de Asteraceae serão consideradas as variáveis, descritas nas UA pela frequência relativa.

Será realizada análise de agrupamento com o método de variância mínima (*Ward*) e de correspondência, tendo a distância euclidiana como medida de similaridade entre as unidades amostrais (PODANI, 2000; VALENTIN, 2000). Todas estas análises serão realizadas com auxílio do aplicativo R.



## Referências

- BOGGIANO, P.; BARETTA, E. J. Factores que afectan la biodiversidad vegetal del campo natural. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - GRUPO CAMPOS: Desafios e Oportunidades do Bioma Campos Frente à Expansão e Intensificação Agrícola, 21., 2006, Pelotas. **Anais da...** Pelotas: EMBRAPA, 2006. p.93-102.
- BOLDRINI, Ilsi Iob. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p.63-67.
- CAIN, Stanley Adair. The species-area curve. **American Midland Naturalist**, n.119, p.573-581, 1938.
- CARO, T. M.; O'DOHERTY, G. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology, **Conservation Biology** 1999. n.4, v.13, p.805-814.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coords). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62p. (Série Documentos).
- FORTES, Amyr Borges. **Geografia física do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1959. 393p.
- GARCIA, Élen Nunes. **Subsídios a conservação de campos no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2005. 110f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- HORBACH, R.; KUCK, L.; MARIMON, R.G.; MOREIRA, H.L.; FUCK, G.F.; MOREIRA, M.L.O.; MARIMON, M.P.C.; PIRES, J. de L.; VIVIAN, O.; MARINHO, D. de A. e; TEIXEIRA, W. In: Geologia. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. p.29-294.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas\\_murais/biomas.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/biomas.pdf)> Acesso em: 29 out. 2010.
- JUSTUS, J.O.; MACHADO, M.L.A.; FRANCO, M.S.M. Levantamento de recursos naturais: Geomorfologia. In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro, 1986. v. 33, p.313-404.
- MATTEUCI, S. D. ; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 1982, 169p.
- MIÑARRO, F.; MARTINEZ, U.; BILENCA, D.; OLMOS, F. Rio de la Plata Grasslands or pampas & campos (Argentina, Uruguay and Brazil). In: **TEMPERATE GRASSLANDS OF SOUTH AMERICA**. Hohhot: The World Temperate Grasslands Conservation Initiative Workshop, 2008. p.24-33.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Nova York: J.Wiley, 1974. 547p.

OLIVEIRA, A. A. B. de; RIBEIRO, A. G. Uso potencial da terra: Climatologia. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro. 1986.v. 33, p. 757-776.

PILLAR, Valério de Patta. Dinâmica e expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação**, Ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p.209-216.

PODANI, J. **Introduction to the exploration of multivariate biological data**. Leiden: Backhuys Publishers. 2000. 407p.

VALENTIN, Jean Louis. Ecologia Numérica - **Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000. 117p.

## **2 Relatório de trabalho de campo**

Projeto de pesquisa: Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa

### **2.1 Apresentação**

O presente relatório descreve o trabalho que foi realizado em campo de acordo com o projeto de pesquisa “Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa”, no período entre dezembro de 2010 e setembro de 2011.

### **2.2 Objetivo**

O objetivo deste trabalho é verificar se existem e quais são as espécies de Asteraceae indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa, além de registrar a frequência relativa dessas espécies em diferentes graus de antropização da vegetação campestre submetida à pecuária no referido bioma e, também, avaliar quais as espécies de Asteraceae são conservadas em monocultura de soja e de eucalipto.

## **2.3 Equipe**

Viviane Gomes Souza

Curso de graduação de Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Federal de Pelotas.

Élen Nunes Garcia

Doutora em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, professora adjunta da Universidade Federal de Pelotas.

Graziela Dotta

Conservation Science Group, Department of Zoology, University of Cambridge.

## **2.4 Atividades desenvolvidas**

### **2.4.1 Escolha das áreas de estudo**

Foram escolhidas ao todo 23 áreas de vegetação campestre sobre solo profundo na região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil e nos departamentos de Cerro Largo e de Rivera, Uruguai. Cada área escolhida possui 300 hectares e apresenta um determinado histórico de uso do solo. No total foram analisados cinco históricos, são eles: 1) campo nativo pastejado por bovinos com taxa de lotação de 0,4 a 0,6 UA/ha; 2) campo sob pecuária extensiva com bovinos com taxa de lotação maior do que 0,6 unidades animais por hectare; 3) campo sob pecuária intensiva com bovinos, com diferentes tipos de manejo da vegetação como cultivo de espécies exóticas, principalmente para forrageio; 4) cultivo de soja e; 5) cultivo de eucalipto. Foram analisadas de três a seis repetições de cada um desses históricos de uso da terra, considerando cada área de 300 hectares de cada histórico como uma repetição.

As áreas estudadas estão distribuídas em três regiões do bioma Pampa: 1) Bagé/Aceguá/Dom Pedrito; 2) Cerro Largo e 3) Rivera/Livramento. A região um compreende nove áreas com os seguintes históricos: duas áreas de campo nativo, três áreas com pecuária extensiva, duas áreas com pecuária intensiva, um cultivo de soja e uma plantação de eucalipto; a região dois contém quatro áreas: duas áreas de pecuária extensiva, uma área de pecuária intensiva e um cultivo de soja; à região três pertencem dez áreas com os seguintes históricos de uso: um campo nativo, uma área com pecuária extensiva, três áreas com pecuária intensiva, dois cultivos de soja e três áreas de eucalipto pertencentes à empresa COFUSA (Compañia Forestal Uruguay S.A.).

#### **2.4.2 Coleta de dados no campo**

Durante o período final da primavera e período integral de verão, iniciando em dezembro de 2010 e tendo seu término em abril de 2011, foi feito um levantamento fitossociológico em cada repetição de todos os históricos estudados. Para isso, utilizou-se o método de pontos (LEVY & MADDEN, 1933) modificado, descrito a seguir. Em cada área foram escolhidos e distribuídos sistematicamente dez locais (MATTEUCI & COLMA, 1982) e em cada um deles foi traçada uma linha de 70m de comprimento, no sentido mais heterogêneo do terreno. Em cada uma dessas linhas foi marcado um ponto a cada 5m, totalizando assim, 15 pontos por linha e 150 pontos por área. Ao redor de cada ponto foi feito o registro de todas as espécies da família Asteraceae que se encontrassem em um raio de 50cm. Os espécimes que não foram reconhecidos no local foram coletados para posteriormente serem identificados em laboratório. As plantas coletadas foram herborizadas de acordo com Fidalgo e Bononi (1989), e um exemplar de cada espécie incorporado ao acervo do Herbário PEL do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pelotas, como testemunho.



### 2.4.3 Análise dos dados

A suficiência amostral foi avaliada por meio da relação espécies-área (CAIN, 1938). As espécies amostradas foram classificadas quanto a sua origem em nativas ou exóticas na região de estudo, de acordo com a bibliografia técnica especializada. Foi calculada a frequência relativa de cada espécie de Asteraceae em cada repetição (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MATTEUCI; COLMA, 1982).

Foi considerada a definição de espécie indicadora dada por Caro e O'Doherty (1999) como sendo espécies, ou grupos de espécies, cujas características são usadas como um índice de condições ambientais de interesse difíceis, inconvenientes ou caras de medir, e podem ser utilizadas como indicadoras de manejo visando a manutenção da biodiversidade de um ecossistema. A seleção das espécies indicadoras do grau de antropização da vegetação campestre foi feita com base em análises exploratórias multivariadas. Para tanto, cada repetição de todos os usos da terra foi considerada como uma unidade amostral (UA) e as espécies de Asteraceae foram consideradas as variáveis, descritas nas UA pela frequência relativa. Foram realizadas análise de agrupamento com o método de variância mínima (*Ward*) e de correspondência, tendo a distância euclidiana como medida de similaridade entre as unidades amostrais (PODANI, 2000; VALENTIN, 2000). Todas estas análises foram realizadas com auxílio do aplicativo R.

## 2.5 Conclusão

Os resultados do trabalho desenvolvido segundo o referido projeto deram origem ao artigo científico "Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa", que será enviado em dezembro de 2011, para posterior publicação, para a Revista Brasileira de Biociências.

## Referências

CAIN, Stanley Adair. The species-area curve. **American Midland Naturalist**, n.119, p.573-581, 1938.

CARO, T. M.; O'DOHERTY, G. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology, **Conservation Biology** 1999. n.4, v.13, p.805-814.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coords). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62p. (Série Documentos).

MANLY, B. F. J. **Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology**. London: Chapman & Hall, 1997. 399p.

MATTEUCI, S. D. ; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 1982.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Nova York: J.Wiley, 1974. 547p.

PODANI, J. **Introduction to the exploration of multivariate biological data**. Leiden: Backhuys Publishers. 2000. 407p.

VALENTIN, Jean Louis. **Ecologia Numérica - Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000. 117p.

### **3 Artigo**

#### **Asteráceas como indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa**

Viviane Gomes Souza<sup>1</sup>; Graziela Dotta<sup>2</sup>; Élen Nunes Garcia<sup>3</sup>.

Asteráceas como indicadoras de antropização campestre no bioma Pampa.

Autor para contato: Viviane Gomes Souza

email: vigomessouza@gmail.com

#### **3.1 Resumo**

O bioma Pampa tem passado por intenso processo de antropização, principalmente pelo aumento das áreas com agricultura, que têm causado diminuição da sua biodiversidade e aumento da abundância de espécies exóticas. Não há estudos sobre espécies vegetais indicadoras de conservação da vegetação de campo no bioma Pampa. Este trabalho tem como objetivos verificar quais são essas espécies, além de observar sua abundância nos diferentes históricos de uso nos campos do referido bioma. Foram feitos levantamentos fitossociológicos em áreas de campo de solo profundo na região fisiográfica da Campanha, no Rio Grande do Sul, Brasil e nos departamentos de Cerro Largo e Rivera, Uruguai. Os diferentes históricos de manejo campestre analisados foram: campo nativo pastejado, campo sob pecuária extensiva com bovinos, campo sob pecuária intensiva com bovinos, cultivo de

---

<sup>1</sup> Curso de graduação em Ciências Biológicas Bacharelado, Universidade Federal de Pelotas.

<sup>2</sup> Conservation Science Group, Department of Zoology, University of Cambridge

<sup>3</sup> Laboratório de Ecologia vegetal Campestre. Deptº de Botânica – Instituto de Biologia/UFPel. Campus Capão do Leão - Caixa postal 354 – CEP 96010-900 – Pelotas – RS.

soja e cultivo de eucalipto. Para tal estudo foi utilizado o método de pontos modificado, onde foram registradas todas as espécies da família Asteraceae em cada ponto analisado. Foram identificadas 56 espécies e 20 morfotipos dessa família. Dessas 56, somente duas são consideradas exóticas na região de estudo. As espécies que se mostraram indicadoras de diferentes graus de antropização da vegetação campestre foram: *Aspilia montevidensis*, *Aster squamatus*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis trimera*, *Chevreulia sarmentosa* e *Conyza bonariensis*.

Palavras-chave: Campo. Conservação. Eucalipto. Pastejo. Soja.

### **3.2 Abstract**

The Pampa biome has undergone an intense process of degradation, mainly due to increase in areas with agriculture, which have been causing a decrease in its biodiversity and an increase in the abundance of exotic species. There are no studies of plant species that can indicate vegetative conservation fields in Pampa biome. This work aims to determine which plants are those species, also to observe its abundance in different historical usage in the fields of that biome. Phytosociological surveys were made in areas of deep soil in the physiographic region of Campanha, in Rio Grande do Sul, Brazil and in the departments of Cerro Largo and Rivera, Uruguay. The different historical countryside management analyzed were grazed native pasture field with cattle under extensive farming, field under intensive farming with cattle, soybean cultivation and cultivation of eucalyptus. For this study it was utilized the modified points method, which showed all of the family Asteraceae species at each point analyzed. Were identified 56 species and 20 morphotypes of this family. Of these 56, only two are considered exotic in the studied region. The species that were indicative of different

degrees of anthropogenic alteration of grassland vegetation were: *Aspilia montevidensis*, *Aster squamatus*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis trimera*, *Chevreulia sarmentosa* e *Conyza bonariensis*.

Keywords: Grassland. Conservation. Eucalyptus. Grazing. Soy.

### 3.3 Introdução

O bioma Pampa no Brasil está restrito ao estado do Rio Grande do Sul e ocupa aproximadamente 63% da sua superfície (IBGE, 2010). Nesse bioma predomina a vegetação campestre, que se estende por outros países da América do Sul.

Os Campos são fisionomicamente caracterizados pela presença das gramíneas, no entanto, a família Asteraceae é representada por um grande número de espécies. Em campos utilizados para pecuária, quando algumas espécies dessa família ocorrem em populações densas, são indicadoras de mau manejo. Onde a carga animal está acima da capacidade de suporte do campo, a comunidade vegetal torna-se rala, com exposição da superfície do solo e ambiente propício para o estabelecimento de asteráceas como *Soliva pterosperma* (Juss.) Less., *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera, *Senecio madagascariensis* Poir., *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less., *Chrysanthemum myconis* L., *Gamochaeta* spp. e *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron., que muito rapidamente ocupam a área (BOLDRINI, 2009).

Todo o bioma Pampa tem passado por intenso processo de antropização de suas diferentes formações vegetais. A conservação dos Campos tem sido negligenciada e

ameaçada pelo aumento das áreas com agricultura, talvez pelo fato do uso secular com exploração da pecuária não ter implicado na destruição dos Campos (PILLAR, 2003).

Na última década, a agricultura e a silvicultura tiveram um avanço significativo, causando danos severos. A substituição da vegetação original por outra atividade implica em alterações como a redução da biodiversidade e o aumento das populações de espécies que podem se tornar indesejáveis, principalmente aquelas exóticas oportunistas como, por exemplo, o capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) (BOLDRINI, 2009). De acordo com Boggiano e Beretta (2006), a riqueza vegetal dos campos uruguaios é significativamente afetada pelo pastejo bovino e ovino, adubação, cultivo de fabáceas, agricultura de modo geral e uso de herbicidas, sendo que essas duas últimas práticas causam mudanças irreversíveis na composição botânica, havendo desaparecimento de espécies vegetais. No entanto, no estudo realizado por Garcia (2005) em área de campo na porção Norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, o pastejo bovino conduzido de modo sustentável para a vegetação campestre não modificou significativamente a composição e a estrutura da comunidade vegetal. Esse trabalho também concluiu que campos após cultivo convencional de arroz irrigado apresentaram vegetação significativamente diferente de campo sob pastejo bovino.

É importante a realização da presente pesquisa, pois não há estudos sobre espécies vegetais indicadoras do grau de antropização da vegetação de campo no bioma Pampa. Por meio deste trabalho, espera-se comprovar a hipótese de que existem espécies de Asteraceae indicadoras de antropização da vegetação campestre submetida a diferentes manejos no bioma. Conhecendo-se essas espécies, bem como a abundância de cada uma delas nessa comunidade, será possível a realização de avaliações do grau de antropização da vegetação campestre de forma mais prática e precisa, tornando possível que essas avaliações sejam feitas por uma gama ampla de profissionais. O estabelecimento de quais são as espécies de Asteraceae nativas que indicam o grau de conservação da vegetação campestre e a

abundância de cada uma delas nos campos do bioma Pampa, é necessária para o aprimoramento da legislação ambiental. Além de avaliar o grau de conservação da vegetação campestre é necessário avaliar o grau de conservação da flora de Asteraceae sob as utilizações predominantes dos campos nativos, pois muitas áreas originalmente cobertas por campos, atualmente encontram-se utilizadas para cultivo de soja e eucalipto.

### **3.4 Objetivos**

- Verificar se existem e quais são as espécies da família Asteraceae indicadoras de antropização da vegetação campestre no bioma Pampa;
- Registrar a frequência relativa das espécies de Asteraceae indicadoras dos diferentes graus de antropização da vegetação campestre submetida à pecuária do referido bioma;
- Avaliar quais espécies de Asteraceae são conservadas em monocultura de soja e de eucalipto.

### **3.5 Material e métodos**

#### **3.5.1 Áreas de estudo**

Na região fisiográfica da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil (FORTES, 1959) e nos departamentos de Cerro Largo e de Rivera, Uruguai, foram escolhidas áreas de vegetação campestre com 300 hectares cada uma e sobre solo profundo, que apresentassem diferentes históricos de uso da terra. A região de estudo localiza-se na província geológica

Paraná (HORBACH et al., 1986) e no domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares (JUSTUS et al., 1986). O clima predominante é úmido a subúmido (OLIVEIRA & RIBEIRO, 1986) e a vegetação é de campos (MIÑARRO et al., 2008).

Cada área escolhida possui 300 hectares e apresenta um determinado histórico de uso do solo. No total foram analisados cinco históricos, são eles: 1) campo nativo pastejado por bovinos com taxa de lotação de 0,4 a 0,6 unidades animais por hectare; 2) campo sob pecuária extensiva com bovinos com taxa de lotação maior do que 0,6 unidades animais por hectare; 3) campo sob pecuária intensiva com bovinos; 4) cultivo de soja e; 5) cultivo de eucalipto. Serão analisadas de três a seis repetições de cada um desses históricos de uso da terra. As áreas estudadas estão distribuídas em três regiões: 1) Bagé/Aceguá/Dom Pedrito; 2) Cerro Largo e 3) Rivera/Livramento. As áreas pertencentes à região um compreendem: dois campos nativos, três áreas com pecuária extensiva, duas áreas com pecuária intensiva, um cultivo de soja e uma plantação de eucalipto; a região dois contém: duas áreas de pecuária extensiva, uma área de pecuária intensiva e um cultivo de soja; a região três contém um campo nativo, uma área com pecuária extensiva, três áreas com pecuária intensiva, dois cultivos de soja e três áreas de eucalipto pertencentes à empresa COFUSA (Compañia Forestal Uruguay S.A.).

### **3.5.2 Amostragem**

Durante o verão de 2010/2011, foi feito um levantamento fitossociológico em cada repetição, utilizando-se o método descrito a seguir. Em cada área foram distribuídos sistematicamente dez locais (MATTEUCI & COLMA, 1982) e em cada um deles foi traçada uma linha de 70m de comprimento, no sentido mais heterogêneo do terreno. Nessa linha



foram avaliados pontos a cada 5m, totalizando 15 pontos por linha e 150 pontos por repetição. Ao redor de cada ponto foi feito o registro de todas as espécies da família Asteraceae que se encontravam em um raio de 50cm. Os espécimes que não foram reconhecidos no local foram coletados para posteriormente serem identificados em laboratório. As plantas coletadas foram herborizadas de acordo com Fidalgo e Bononi (1989), e um exemplar de cada espécie foi incorporado ao acervo do Herbário PEL do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pelotas, como testemunho.

### **3.5.3 Procedimento analítico**

A suficiência amostral foi avaliada por meio da relação espécies-área (CAIN, 1938). As espécies amostradas foram classificadas quanto a sua origem em nativas ou exóticas na região de estudo, de acordo com a bibliografia técnica especializada. Também foi calculada a frequência relativa de cada espécie de Asteraceae em cada repetição (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MATTEUCI; COLMA, 1982).

Foi considerada a definição de espécie indicadora dada por Caro e O'Doherty (1999) como sendo espécies, ou grupos de espécies, cujas características são usadas como um índice de condições ambientais de interesse difíceis, inconvenientes ou caras de medir, e podem ser utilizadas como indicadoras de manejo visando à manutenção da biodiversidade de um ecossistema. A seleção das espécies indicadoras do grau de antropização da vegetação campestre foi feita com base em análises exploratórias multivariadas. Para tanto, cada repetição de todos os usos da terra foi considerada como uma unidade amostral (UA) e as espécies de Asteraceae foram consideradas as variáveis descritas nas UA pela frequência ausência ou presença.

Foi realizada análise de agrupamento com o método de variância mínima (*Ward*) e de correspondência, tendo a distância euclidiana como medida de similaridade entre as unidades amostrais (PODANI, 2000; VALENTIN, 2000). Todas estas análises foram realizadas com auxílio do aplicativo R.

### 3.6 Resultados e discussão

A curva do coletor, construída para calcular a suficiência amostral, indicou que a amostragem realizada neste trabalho foi suficiente para a obtenção dos dados (Fig. 1).

Foram identificadas 56 espécies distribuídas em 27 gêneros da família Asteraceae. Dentre essas, seis espécimes foram identificados somente a nível genérico. Outros 20 exemplares coletados foram classificados apenas como morfoespécies.

Foi analisada a riqueza encontrada em cada área e uso de campo (Tab. 1) e constatou-se o maior número de espécies em uma área de campo nativa pastejada, com 36 espécies. Em duas das seis áreas de pecuária intensiva não foi registrada a presença de nenhuma espécie da família Asteraceae e em três das quatro áreas de cultivo de soja também não foram encontrados indivíduos pertencentes à família estudada. O histórico de uso de campo que apresentou maior riqueza de espécies foi o de pecuária extensiva com bovinos, com 43 espécies, seguido de campo nativo pastejado, com 40 espécies e, logo a seguir, as áreas com plantação de eucalipto, com 39 espécies diferentes no total e, por fim, foi registrada a presença de 24 espécies nos campos com pecuária intensiva e de cinco espécies nas áreas com cultivo de soja.

Todas as espécies identificadas foram classificadas quanto a sua origem, em nativas ou exóticas no local de coleta (Tab. 2). Somente duas espécies encontradas são consideradas

exóticas no local de estudo, são elas: *Cirsium vulgare* (Savi) M. Tenore e *Conyza pampeana* (Parodi) Cabrera. Ambas ocorreram em áreas com bastante atividade antrópica, onde havia algum tipo de plantação. *Cirsium vulgare* ocorreu em duas áreas com cultivo de eucalipto e em uma área com pecuária intensiva e um único indivíduo da espécie *Conyza pampeana*, ocorreu em uma área com pecuária intensiva. As duas áreas com eucalipto onde houve registro de *Cirsium vulgare* localizam-se no Uruguai e a área de pecuária intensiva onde também houve registro dessa espécie consiste em um local com histórico anterior de plantações, ou seja, com bastante atividade antrópica. A área com pecuária intensiva onde foi registrada a presença da espécie *Conyza pampeana* apresenta além de alta taxa de lotação com bovinos, superior ao suportado pela pastagem campo, um cultivo de espécies forrageiras, como *Trifolium repens* L. (Fabaceae) e grande quantidade de espécies indesejáveis, como *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae), caracterizando-o como um campo com alto grau de antropização.

Com a realização da análise de agrupamento das áreas estudadas, foi possível observar a formação de 5 grupos distintos. Esses grupos foram formados conforme sua similaridade quanto à ocorrência de determinadas espécies (Fig. 2). O primeiro grupo formado reuniu todas as áreas com cultivo de soja e três áreas com pecuária intensiva. Demonstra ser o grupo com maior grau de antropização devido ao manejo do campo decorrente do preparo do solo para o plantio e principalmente pelo sombreamento causado pela lavoura de soja, o que dificulta bastante o desenvolvimento de quaisquer espécimes vegetais. Em apenas uma das áreas com cultivo de soja foi registrada a ocorrência de espécimes da família estudada, certamente por ser a única onde o plantio encontrava-se num estágio inicial, permitindo assim, uma alta incidência de luz no solo, o que proporcionou um ambiente relativamente favorável ao desenvolvimento dessas espécies. Dentre as áreas com pecuária intensiva, duas delas, nas quais não houve registro de Asteraceae, apresentavam

plântio de azevém (*Lolium multiflorum* Lam., Poaceae) em toda a área estudada e, a outra área de pecuária intensiva diz respeito àquela em que foi encontrada uma espécie exótica (*Cirsium vulgare*), dentre as quatro espécies encontradas no local. Por último, faz parte desse primeiro grupo uma área de plântio de eucalipto, a única delas localizada no Brasil e com um manejo no qual há um grande sombreamento causado pela proximidade entre as copas dessas árvores. Nessa área foram encontradas 11 espécies, menos do que a quantidade encontrada nas demais áreas de mesmo uso. Duas espécies em comum foram registradas entre as últimas três áreas que fazem parte desse grupo, são elas: *Gamochaeta americana* (Mill.) Wedd. e *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist.

O segundo grupo foi formado por três áreas, uma delas de campo nativo pastejado, outra de pecuária extensiva e a terceira corresponde àquela área de pecuária intensiva citada anteriormente, única área onde ocorreu a espécie exótica *Conyza pampeana*, dentre as 11 espécies de Asteraceae, encontradas no mesmo local. Esse grupo é o segundo grupo mais antropizado dentre os grupos formados. As espécies em comum encontradas nas três áreas são: *Gamochaeta americana* e *Chevreulia acuminata* Less.

O terceiro grupo reuniu cinco áreas, entre elas as três áreas com cultivo de eucalipto da empresa COFUSA, localizadas no Uruguai, além de uma área nativa, porém com baixa pressão de pastejo de bovinos e alta cobertura e frequência de espécies cespitosas eretas altas da família Poaceae. Outra área pertencente a esse grupo apresenta pecuária intensiva, com introdução de espécies exóticas, inclusive plantações. Esse grupo, representado por quatro áreas com plântio e por uma área nativa atualmente bem conservada mas com vegetação alta o suficiente para sombrear várias espécies de Asteraceae de porte baixo, portanto, classifica-se como o terceiro grupo com maior interferência antrópica entre os grupos formados. A única espécie em comum que ocorre nessas áreas é *Baccharis trimera* (Less.) DC., que ocorre comumente em áreas de campo bastante ensolaradas.

O quarto grupo formado é representado por duas áreas com pecuária extensiva e uma área nativa. Todas as áreas desse grupo apresentam bastante diversidade de espécies, sendo considerado como o segundo grupo com vegetação mais conservada dentre os grupos analisados. As espécies que ocorreram em comum nessas áreas foram as seguintes: *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron., *Baccharis coridifolia* DC., *Baccharis trimera*, *Chevreulia acuminata*, *Chevreulia sarmentosa* (Pers.) S.F. Blake, *Conyza monorchis* (Griseb.) Cabrera e *Gamochaeta americana*.

O quinto e último grupo formado de acordo com as análises realizadas possui quatro áreas, sendo três delas de pecuária extensiva e uma de pecuária intensiva. Esse grupo é considerado o grupo com as áreas mais conservadas dentre as áreas de estudo. Todas as três áreas de pecuária extensiva que fazem parte desse grupo, mostraram-se bem conservadas, com típicas espécies de campo em sua constituição. A área de pecuária intensiva desse grupo mostrou-se a mais conservada entre as áreas de pecuária intensiva, apesar da introdução de espécies exóticas de outras famílias, pois o manejo empregado nesse local não é considerado tão agressivo quanto os manejos empregados nas demais áreas de mesmo uso. As espécies em comum registradas nas áreas desse grupo são: *Aspilia montevidensis* (Spreng.) Kuntze, *Baccharis trimera*, *Chevreulia acuminata*, *Chevreulia sarmentosa* e *Gamochaeta americana*.

A ocorrência de determinadas espécies em comum entre algumas áreas, porém, não é suficiente para determinar se essas espécies são indicadoras de antropização campestre. Para tal, foi preciso verificar as frequências relativas com que essas espécies apareceram nos locais de estudo (Tab. 3). De acordo com os dados obtidos, foram encontradas seis espécies consideradas indicadoras, são elas: *Aspilia montevidensis*, *Aster squamatus*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis trimera*, *Chevreulia sarmentosa* e *Conyza bonariensis*.

*Conyza bonariensis*, que é uma espécie de local onde o solo foi alterado, foi encontrada em todas as áreas do grupo um, o mais antropizado e, obteve maior frequência

relativa nas áreas menos conservadas, com alto grau de antropização e, ocorreu também, em algumas áreas dos demais grupos formados, mas em menor frequência e geralmente em áreas com alguma atividade antrópica. Essa espécie, em alta frequência indica, portanto, alto grau de antropização de uma área campestre.

*Aster squamatus* ocorre normalmente em solos um pouco úmidos e em baixas frequências indicam que o campo está bem conservado, já em altas frequências pode indicar campo antropizado, com solo alterado. Ocorreu com elevada frequência em uma área com pecuária extensiva do grupo um, bastante antropizada, com histórico de plantio e a vegetação encontrava-se em estágio inicial de sucessão secundária.

*Chevreulia sarmentosa* ocorreu com maior frequência em áreas de pecuária extensiva, intensiva e em áreas de campo nativo. Essa espécie oportunamente ocorre onde há algum trecho de solo descoberto, cobrindo esses espaços entre a vegetação. As maiores frequências dessa espécie foram registradas em áreas com bastante incidência de insolação ao nível do solo e nas áreas medianamente antropizadas.

*Baccharis trimera*, uma espécie típica de campo, ocorreu com frequências relativamente altas em áreas bem conservadas e com frequência muito elevada indicou que há sobrepastejo no campo, ou seja, que a vegetação não está conservada. *Baccharis coridifolia*, também uma espécie típica de campo, em alta frequência pode significar sobrepastejo, sendo indicadora, nesse caso, de campos pouco conservados. Tanto *Baccharis trimera* quanto *Baccharis coridifolia* ocorreram em quase todas as áreas, mas com maior frequência principalmente naquelas sobrepastoreadas e/ou com percentual de solo descoberto aumentado.

*Aspilia montevidensis* é uma espécie comum no campo e, em alta quantidade, indica um grau mediano de pressão pastejo, porém com uma boa conservação da vegetação campestre.

*Chevreulia acuminata*, que ocorreu em alguns grupos como espécie em comum não se revelou indicadora de antropização, pois sua frequência relativa foi bastante variável em quase todos os usos, não ocorrendo somente nas áreas de cultivo de soja. A espécie *Conyza monorchis* também não pode ser considerada como indicadora de antropização apesar de aparecer em um dos grupos como espécie em comum devido ao fato de sua frequência relativa nas áreas em que ocorre não seguirem um padrão nítido, ocorrendo em algumas áreas de todos os históricos e em quantidades variáveis. Já *Gamochaeta americana*, que é uma espécie muito comum nos campos ocorreu em todas as áreas, exceto em uma das áreas com plantio de eucalipto no Uruguai. Essa espécie ocorreu com frequências bem variáveis também em todos os históricos de uso do campo, não servindo, portanto, como espécie indicadora com os dados obtidos nesse trabalho.

Foi constatado que nas áreas com cultivo de soja que foram analisadas, somente cinco espécies permaneceram : *Aspilia montevidensis*, *Conyza bonariensis*, *Eclipta belidioides*, *Gamochaeta americana* e *Solidago chilensis*. Já nas áreas com plantação de eucalipto foi registrada a presença de 39 espécies da família Asteraceae, listadas na tabela 4. Essa grande quantidade de espécies encontrada nesse tipo de uso provavelmente deve-se ao fato de três das quatro áreas com cultivo de eucalipto analisadas possuírem um manejo diferenciado ao manejo mais utilizado no Rio Grande do Sul, apresentando um mosaico de grandes clareiras nessas plantações entre áreas com solo sombreado, propiciando maior incidência de luz solar, mais espaço e conseqüentemente possibilitando o desenvolvimento de muito mais indivíduos e espécies vegetais.

### 3.7 Conclusão

De acordo com os dados obtidos nesse trabalho, é possível observar que existem espécies da família Asteraceae que servem como indicadoras de antropização de vegetação campestre. As espécies consideradas como indicadoras são assim classificadas devido à variação na frequência relativa em que ocorrem em uma determinada área. Tal comportamento, aliado às informações de hábitat já conhecidas de uma determinada espécie, permite classificar locais com determinados históricos de uso em diferentes graus de antropização campestre. Mostraram-se indicadoras de áreas campestres bastante degradadas: *Conyza bonariensis* e *Aster squamatus*; *Chevreulia sarmentosa* indicou grau mediano de degradação; *Baccharis trimera* e *Baccharis coridifolia* caracterizaram-se como indicadoras de áreas bem conservadas ou em frequências elevadas, de áreas sobrepastoreadas e/ou com percentual de solo descoberto aumentado; a espécie que se mostrou indicadora de campo melhor conservado foi *Aspilia montevidensis*.

### 3.8 Agradecimentos

À Élen Nunes Garcia por designar a mim e me orientar neste projeto e à Graziela Dotta por me acompanhar durante todo o trabalho de campo e durante as análises deste trabalho.



## Referências

- BOGGIANO, P.; BARETTA, E. J. Factores que afectan la biodiversidad vegetal del campo natural. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - GRUPO CAMPOS: Desafios e Oportunidades do Bioma Campos Frente à Expansão e Intensificação Agrícola, 21., 2006, Pelotas. Anais da... Pelotas: EMBRAPA, 2006. p.93-102.
- BOLDRINI, Ilsi Iob. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. p.63-67.
- CAIN, Stanley Adair. The species-area curve. *American Midland Naturalist*, n.119, p.573-581, 1938.
- CARO, T. M.; O'DOHERTY, G. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology, *Conservation Biology* 1999. n.4, v.13, p.805-814.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coords). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62p. (Série Documentos).
- FORTES, Amyr Borges. Geografia física do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Globo, 1959. 393p.
- GARCIA, Élen Nunes. Subsídios a conservação de campos no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. 2005. 110f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HORBACH, R.; KUCK, L.; MARIMON, R.G.; MOREIRA, H.L.; FUCK, G.F.; MOREIRA, M.L.O.; MARIMON, M.P.C.; PIRES, J. de L.; VIVIAN, O.; MARINHO, D. de A. e; TEIXEIRA, W. In: Geologia. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. p.29-294.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

[ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas\\_murais/biomas.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/biomas.pdf)> Acesso em: 29 out.

2010.

JUSTUS, J.O.; MACHADO, M.L.A.; FRANCO, M.S.M. Levantamento de recursos naturais: Geomorfologia. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1986. v. 33, p.313-404.

MATTEUCI, S. D. ; COLMA, A. Metodologia para el estudio de la vegetacion. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 1982.

MIÑARRO, F.; MARTINEZ, U.; BILENCA, D.; OLMOS, F. Rio de la Plata Grasslands or pampas & campos (Argentina, Uruguay and Brazil). In: TEMPERATE GRASSLANDS OF SOUTH AMERICA. Hohhot: The World Temperate Grasslands Conservation Initiative Workshop, 2008. p.24-33.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. Nova York: J.Wiley, 1974. 547p.

OLIVEIRA, A. A. B. de; RIBEIRO, A. G. Uso potencial da terra: Climatologia. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro. 1986.v. 33, p. 757-776.

PILLAR, Valério de Patta. Dinâmica e expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.). Ecosystemas Brasileiros: Manejo e Conservação, Ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p.209-216.

PODANI, J. Introduction to the exploration of multivariate biological data. Leiden: Backhuys Publishers. 2000. 407p.

VALENTIN, Jean Louis. Ecologia Numérica - Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000. 117p.

Figura 1. Suficiência amostral

Curva do coletor indicando que a amostragem realizada nesse trabalho foi suficiente para a geração de resultados consistentes.

Figura 2. Análise de agrupamento das áreas estudadas.

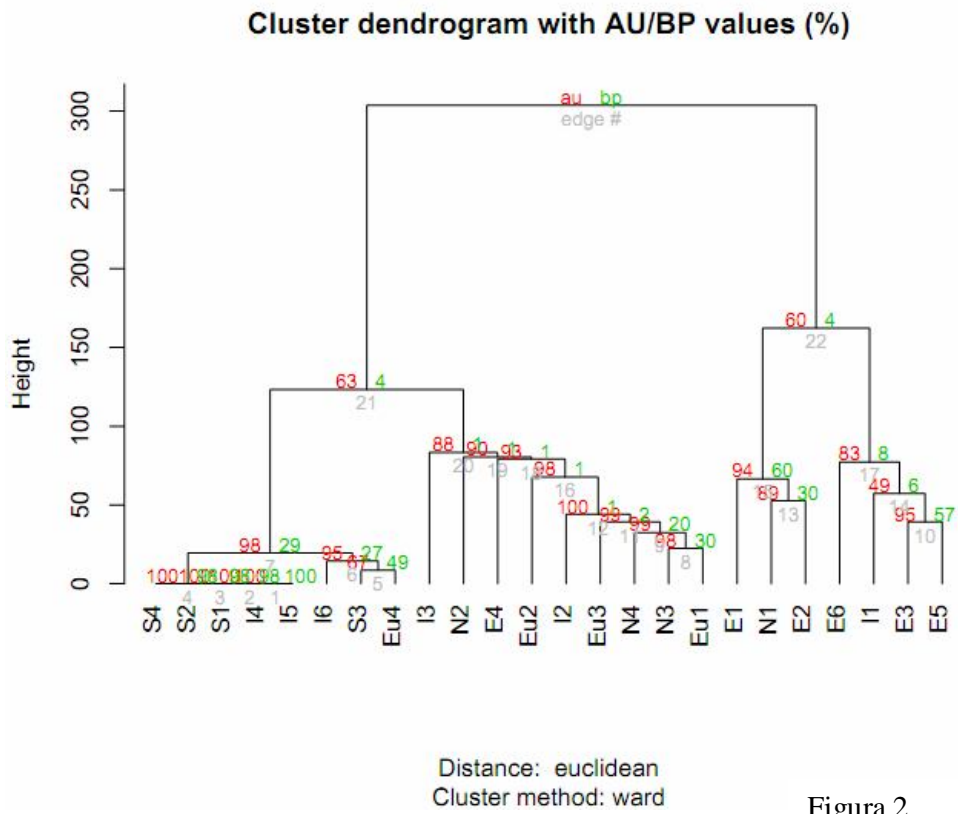
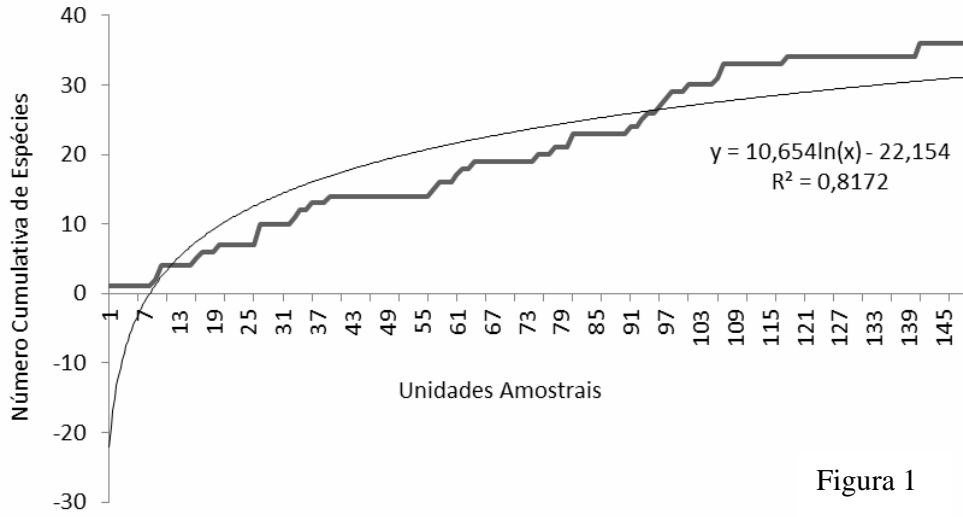
Análise de agrupamento de dados realizada com a finalidade de tornar mais nítida a similaridade entre os locais de estudo de acordo com as espécies em comum encontradas nessas áreas, tendo como base a distância euclidiana.

Tabela 2. Riqueza de Asteraceae em cada área e uso de campo estudados no período entre dezembro de 2010 e abril de 2011.

Tabela 2. Espécies amostradas entre dezembro de 2010 e abril de 2011 em 23 áreas de campo sobre solo profundo e sob diferentes utilizações no bioma Pampa e sua origem (N: nativa, E: exótica) e testemunhos.

Tabela 3. Frequência relativa (%) das espécies indicadoras de antropização da vegetação campestre em cada área estudada, separadas em grupos de similaridade formados entre as áreas.

Tabela 4. Lista de espécies encontradas nas áreas com cultivo de eucalipto.



**Tabela 3.** Riqueza de Asteraceae em cada área e uso de campo estudado no período entre dezembro de 2010 e abril de 2011.

Área	Uso	Riqueza
E 1	Pecuária extensiva	18
E 2	Pecuária extensiva	20
E 3	Pecuária extensiva	18
E 4	Pecuária extensiva	10
E 5	Pecuária extensiva	12
E 6	Pecuária extensiva	15
<b>TOTAL</b>		<b>43</b>
N 1	Nativo pastejado	10
N 2	Nativo pastejado	36
N 3	Nativo pastejado	12
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>
Eu 1	Eucalipto	15
Eu 2	Eucalipto	24
Eu 3	Eucalipto	15
Eu 4	Eucalipto	11
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>
I 1	Pecuária intensiva	11
I 2	Pecuária intensiva	7
I 3	Pecuária intensiva	11
I 4	Pecuária intensiva	0
I 5	Pecuária intensiva	0
I 6	Pecuária intensiva	4
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>
S 1	Soja	0
S 2	Soja	0

S 3	Soja	5
S 4	Soja	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

**Tabela 2.** Espécies amostradas entre dezembro de 2010 e abril de 2011 em 23 áreas de campo sobre solo profundo e sob diferentes utilizações no bioma Pampa e sua origem (N: nativa, E: exótica) e testemunhos.

Espécies	Origem	Testemunho
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	N	V. G. Souza 164
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	N	V. G. Souza 165
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	N	V. G. Souza 166
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	N	V. G. Souza 167
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	N	V. G. Souza 168
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	N	V. G. Souza 169
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	N	V. G. Souza 170
<i>Baccharis</i> sp 1.		V. G. Souza 171
<i>Baccharis</i> sp 2.		V. G. Souza 172
<i>Bidens pilosa</i> L.	N	V. G. Souza 173
<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl) Baker	N	V. G. Souza 174
<i>Chaptalia sinuata</i> (DC.) Baker	N	V. G. Souza 175
<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	N	V. G. Souza 176
<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) S.F. Blake	N	V. G. Souza 177
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) M. Tenore	E	V. G. Souza 178
<i>Conyza blakei</i> (Cabrera) Cabrera	N	V. G. Souza 179
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	N	V. G. Souza 180
<i>Conyza floribunda</i> Kunth	N	V. G. Souza 181
<i>Conyza monorchis</i> (Griseb.) Cabrera	N	V. G. Souza 182
<i>Conyza pampeana</i> (Parodi) Cabrera	E	V. G. Souza 183
<i>Eclipta bellidioides</i> (Spreng.) Sch. Bip.	N	V. G. Souza 184
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	N	V. G. Souza 185
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf.	N	V. G. Souza 186
<i>Eupatorium buniifolium</i> Hook.	N	V. G. Souza 187
<i>Eupatorium</i> sp 1.		V. G. Souza 188



<i>Eupatorium</i> sp 2.		V. G. Souza 189
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	N	V. G. Souza 190
<i>Gamochaeta filaginea</i> (DC.) Cabrera	N	V. G. Souza 191
<i>Gamochaeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera	N	V. G. Souza 192
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i> DC.	N	V. G. Souza 193
<i>Hypochaeris</i> sp 1.		V. G. Souza 194
<i>Hypochaeris</i> sp 2.		V. G. Souza 195
<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	N	V. G. Souza 196
<i>Lucilia nitens</i> Less.	N	V. G. Souza 197
<i>Micropsis dasycarpa</i> (Griseb.) Beauverd	N	V. G. Souza 198
<i>Micropsis spathulata</i> (Pers.) Cabrera	N	V. G. Souza 199
<i>Mutisia coccinea</i> A. St.-Hil.	N	V. G. Souza 200
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	N	V. G. Souza 201
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	N	V. G. Souza 202
<i>Pterocauln angustifolium</i> DC.	N	V. G. Souza 203
<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat.	N	V. G. Souza 204
<i>Pterocaulon cordobense</i> Kuntze	N	V. G. Souza 205
<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme	N	V. G. Souza 206
<i>Pterocaulon polypterum</i> (DC.) Cabrera	N	V. G. Souza 207
<i>Pterocaulon polystachyum</i> DC.	N	V. G. Souza 208
<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	N	V. G. Souza 209
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	N	V. G. Souza 210
<i>Senecio heterotrichius</i> DC.	N	V. G. Souza 211
<i>Senecio leptolobus</i> DC.	N	V. G. Souza 212
<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	N	V. G. Souza 213
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	N	V. G. Souza 214
<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less.	N	V. G. Souza 215
<i>Stenachaenium megapotamicum</i> Baker	N	V. G. Souza 216
<i>Trixis stricta</i> (Spreng.) Less.	N	V. G. Souza 239

<i>Vernonia flexuosa</i> Sims	N	V. G. Souza 217
<i>Vernonia nudiflora</i> Less.	N	V. G. Souza 218
sp. 1		V. G. Souza 219
sp. 2		V. G. Souza 220
sp. 3		V. G. Souza 221
sp. 4		V. G. Souza 222
sp. 5		V. G. Souza 223
sp. 6		V. G. Souza 224
sp. 7		V. G. Souza 225
sp. 8		V. G. Souza 226
sp. 9		V. G. Souza 227
sp. 10		V. G. Souza 228
sp. 11		V. G. Souza 229
sp. 12		V. G. Souza 230
sp. 13		V. G. Souza 231
sp. 14		V. G. Souza 232
sp. 15		V. G. Souza 233
sp. 16		V. G. Souza 234
sp. 17		V. G. Souza 235
sp. 18		V. G. Souza 236
sp. 19		V. G. Souza 237
sp. 20		V. G. Souza 238

**Tabela 3.** Frequência relativa (%) das espécies indicadoras de antropização da vegetação campestre em cada área estudada, separadas em grupos de similaridade formados entre as áreas.

	<i>Aspilia montevidensis</i>	<i>Aster squamatus</i>	<i>Baccharis coridifolia</i>	<i>Baccharis trimera</i>	<i>Chevreulia sarmentosa</i>	<i>Conyza bonariensis</i>
<b>S4</b>	0	0	0	0	0	0
<b>S2</b>	0	0	0	0	0	0
<b>S1</b>	0	0	0	0	0	0
<b>I4</b>	0	0	0	0	0	0
<b>I5</b>	0	0	0	0	0	0
<b>I6</b>	0	44,44	0	0	0	44,44
<b>S3</b>	10	0	0	0	0	10
<b>Eu4</b>	3,57	0	0	10,71	3,57	3,57
<b>I3</b>	0	0	0	0	0	6,66
<b>N2</b>	2	0	1,20	4,81	1,60	4,81
<b>E4</b>	0	4,06	25,20	8,13	5,69	0
<b>Eu2</b>	4,45	0	0	2,54	0	3,18
<b>I2</b>	5,35	0	48,21	32,14	0	0
<b>Eu3</b>	1,75	0	0	5,26	0	0
<b>N3</b>	0	0	6,97	13,95	10,46	0
<b>Eu1</b>	0	0	0	1,66	1,66	13,33
<b>E1</b>	0	0,65	7,54	12,45	30,16	0
<b>N1</b>	0	7,48	13,36	9,62	46,52	0,53
<b>E2</b>	2,13	11,76	3,74	12,29	29,94	4,27
<b>E6</b>	15,87	0	16,66	12,30	8,73	0,39
<b>I1</b>	8,54	0	0	7,69	11,11	0,85
<b>E3</b>	9,09	0	8,39	37,76	3,49	0
<b>E5</b>	4,76	0	0	35,71	8,73	0

**Tabela 4.** Lista de espécies encontradas nas áreas com cultivo de eucalipto.

<i>Achyrocline satureioides</i>
<i>Aspilia montevidensis</i>
<i>Baccharis dracunculifolia</i>
<i>Baccharis trimera</i>
<i>Baccharis</i> sp. 1
<i>Bidens pilosa</i>
<i>Chaptalia sinuata</i>
<i>Chevreulia sarmentosa</i>
<i>Cirsium vulgare</i>
<i>Conyza blakei</i>
<i>Conyza bonariensis</i>
<i>Conyza floribunda</i>
<i>Conyza monorchis</i>
<i>Erechthites hieraciifolia</i>
<i>Eupatorium</i> sp. 1
<i>Gamochaeta americana</i>
<i>Gamochaeta simplicicaulis</i>
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>
<i>Hypochaeris</i> sp. 2
<i>Mutisia coccínea</i>
<i>Pluchea sagittalis</i>
<i>Prophyllum ruderale</i>
<i>Pterocaulon balansae</i>
<i>Pterocaulon cordobense</i>
<i>Pterocaulon lorentzii</i>
<i>Pterocaulon rugosum</i>
<i>Senecio brasiliensis</i>
<i>Senecio heterotrichus</i>
<i>Senecio leptolobus</i>
<i>Senecio selloi</i>
<i>Solidago chilensis</i>
<i>Vernonia nudiflora</i>
sp. 6
sp. 7
sp. 10
sp. 13
sp. 14
sp. 17
sp. 18

#### 4 Conclusões

De acordo com os dados obtidos neste trabalho, é possível observar que existem espécies da família Asteraceae que sevem como indicadoras de antropização de vegetação campestre. As espécies consideradas como indicadoras são assim classificadas devido à variação na quantidade relativa em que ocorrem em uma determinada área. Tal comportamento, aliado às informações de hábitat já conhecidas de uma determinada espécie, permite classificar locais com determinados históricos de uso em diferentes graus de antropização campestre. Mostraram-se indicadoras de áreas campestres bastante degradadas: *Conyza bonariensis* e *Aster squamatus*; *Chevreulia sarmentosa* indicou grau mediano de degradação; *Baccharis trimera* e *Baccharis coridifolia* caracterizaram-se como indicadoras de áreas bem conservadas ou em frequências elevadas, de áreas sobrepastoreadas e/ou com percentual de solo descoberto aumentado; a espécie que se mostrou indicadora de campo melhor conservado foi *Aspilia montevidensis*.

O presente trabalho terá continuidade nos mesmos locais, com a realização de coletas em uma diferente época do ano, com o intuito de completar os resultados já obtidos, objetivando futuramente a elaboração de um artigo mais completo acerca do assunto abordado neste trabalho.

## Referências

BOGGIANO, P.; BARETTA, E. J. Factores que afectan la biodiversidad vegetal del campo natural. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - GRUPO CAMPOS: Desafios e Oportunidades do Bioma Campos Frente à Expansão e Intensificação Agrícola, 21., 2006, Pelotas. **Anais da...** Pelotas: EMBRAPA, 2006. p.93-102.

BOLDRINI, Ilsi Iob. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p.63-67.

CAIN, Stanley Adair. The species-area curve. **American Midland Naturalist**, n.119, p.573-581, 1938.

CARO, T. M.; O'DOHERTY, G. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology, **Conservation Biology** 1999. n.4, v.13, p.805-814.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coords). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62p. (Série Documentos).

FORTES, Amyr Borges. **Geografia física do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1959. 393p.

GARCIA, Élen Nunes. **Subsídios a conservação de campos no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2005. 110f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HORBACH, R.; KUCK, L.; MARIMON, R.G.; MOREIRA, H.L.; FUCK, G.F.; MOREIRA, M.L.O.; MARIMON, M.P.C.; PIRES, J. de L.; VIVIAN, O.; MARINHO, D. de A. e; TEIXEIRA, W. In: Geologia. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. p.29-294.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas\\_murais/biomas.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/biomas.pdf)> Acesso em: 29 out. 2010.

JUSTUS, J.O.; MACHADO, M.L.A.; FRANCO, M.S.M. Levantamento de recursos naturais: Geomorfologia. In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro, 1986. v. 33, p.313-404.

MATTEUCI, S. D. ; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 1982. Washington, 1982, 169 p.

MIÑARRO, F.; MARTINEZ, U.; BILENCA, D.; OLMOS, F. Rio de la Plata Grasslands or pampas & campos (Argentina, Uruguay and Brazil). In: **TEMPERATE**

**GRASSLANDS OF SOUTH AMERICA.** Hohhot: The World Temperate Grasslands Conservation Initiative Workshop, 2008. p.24-33.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** Nova York: J.Wiley, 1974. 547p.

OLIVEIRA, A. A. B. de; RIBEIRO, A. G. Uso potencial da terra: Climatologia. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento de recursos naturais.** Rio de Janeiro. 1986.v. 33, p. 757-776.

PILLAR, Valério de Patta. Dinâmica e expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação,** Ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p.209-216.

PODANI, J. **Introduction to the exploration of multivariate biological data.** Leiden: Backhuys Publishers. 2000. 407p.

VALENTIN, Jean Louis. Ecologia Numérica - **Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000. 117p.