

Emily Daiana dos Santos

**FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E RELAÇÕES ENTRE AS  
VARIÁVEIS AMBIENTAIS E A VEGETAÇÃO DOS CAMPOS  
DA REGIÃO DE LAGES, SC, BRASIL**

Dissertação submetida ao  
Programa de Pós-graduação em  
Biologia de Fungos, Algas e  
Plantas da Universidade Federal de  
Santa Catarina, como requisito para  
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Rafael  
Trevisan

Florianópolis  
2014

Santos, Emily dos

Florística, fitossociologia e relações entre as variáveis ambientais e a vegetação dos campos da região de Lages, SC, Brasil / Emily dos Santos ; orientador, Rafael Trevisan - Florianópolis, SC, 2015.

93 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Inclui referências

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2. campos naturais. 3. diversidade vegetal. 4. relação solo-vegetação. 5. conservação. I. Trevisan, Rafael . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. III. Título.

*Aos meus queridos e amados pais, dedico...*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, professor Rafael Trevisan, pela paciência e dedicação com o nosso trabalho, sempre muito disposto a ajudar.

Ao Departamento de Botânica e Centro de Ciências Biológicas pela estrutura e alguns materiais concedidos, além dos seus funcionários, principalmente a servidora Silvia Venturi, responsável pela gestão do herbário FLOR.

Aos professores do Laboratório de Sistemática Pedro Fiaschi, Ana Zanin, Aldaléia Sprada Tavares que sempre se dispuseram a ajudar, tanto na identificação de plantas, ou de alguma outra forma. Ao coordenador do “Programa de Pós-graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas” Elisandro Ricardo Drechsler dos Santos pela compreensão, e à secretária do Departamento Priscila Martinhago Machado pelos serviços burocráticos.

Aos meus colegas Sérgio Campestrini e João Paulo Ramos pela enorme ajuda tanto em campo, quanto em laboratório. Além de todos os demais alunos que já foram ou ainda estão vinculados ao Laboratório de Sistemática pela companhia, conversas e cafés.

Ao Eduardo Luís Hettwer Giehl, pós-doutorando em Ecologia, pela importante contribuição nas análises estatísticas e operação com o Programa R.

Ao professor da UFRGS Valério de Patta Pillar, coordenador do Projeto SISBIOTA, pela proposta do projeto de onde originou inúmeros outros trabalhos acadêmicos. E, à todos da equipe do Projeto SISBIOTA.

Ao CNPq pela verba concedida que possibilitou o desenvolvimento do trabalho.

Ao professor Heinrich Hasenack, do Laboratório de Geoprocessamento da UFRGS, pelo fornecimento dos dados de variáveis ambientais, parte importante da minha pesquisa.

Ao Laboratório de Análise de Solo e Calcário (LAS)”, da UDESC, pela realização das análises químicas do solo.

À minha família que tanto me incentivou e me fortaleceu durante estes anos de estudo, principalmente meus pais, responsáveis por grande parte desta conquista.

Aos meus colegas de trabalho Chirle e Demétrio pelo apoio e pelo enorme incentivo que tornaram possível a minha conciliação entre estudo e trabalho.

Aos meus amigos de todos os dias, externos e internos à UFSC, que presenciaram a minha batalha, incentivando e me acolhendo nos momentos mais difíceis. São vários, por isso não quero citar nomes, mas cada um deles sabe o quão queridos são para mim.

À todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que este trabalho fosse finalizado, seja diretamente, realizando alguma atividade da minha pesquisa, seja indiretamente, com uma conversa ou uma palavra amiga, fica aqui o meu muitíssimo obrigada!!

## RESUMO

A área de estudo está presente no sudeste do Planalto Catarinense, na região dos campos de Lages, onde oito Unidades Amostrais de Paisagem (UAP) foram alocadas de modo a abranger diferentes partes dos campos da região, tanto em áreas mais conservadas, quanto naquelas com maiores níveis de fragmentação. No âmbito de cada UAP, foram demarcadas três Unidades Amostrais Locais (UAL), que somaram cerca de 11 ha de amostragem. Estas unidades serviram de base para os registros dos gradientes das variáveis ambientais e para o levantamento florístico e fitossociológico. Para este último, houve a demarcação de subamostras de 1 m<sup>2</sup>, onde estimou-se a cobertura aérea de cada espécie sobre a parcela. O levantamento florístico foi complementado pelo método do “Caminhamento”. Com este inventário foram identificadas um total de 366 espécies, 190 gêneros e 52 famílias. As mais representativas foram Asteraceae (96 spp.), Poaceae (77), Fabaceae (31) e Cyperaceae (18). A análise multivariada PERMANOVA demonstrou que os campos são heterogêneos, com variação da vegetação entre as UAPs. A Análise de Coordenadas Principais (PCoA) reforça esta ideia, apresentando três agrupamentos mais evidentes de UALs, de acordo com suas variações florísticas. Dois deles representados por unidades de áreas fragmentadas, incluindo a UAP8. O outro grupo maior é composto por UALs mais conservadas que também encontram-se no “core” dos campos naturais. A análise de agrupamento separou este grupo maior, apresentando quatro agrupamentos de UALs. A Análise de Correspondência Canônica (CCA), baseada nos gradientes das variáveis ambientais e no fator fragmentação, apresenta semelhante distribuição observada na PCoA. Os resultados mostram que o fator fragmentação, os componentes do solo Na, K, Al e argila, e o índice saturação por base (V%) são os mais correlacionados com a composição e estrutura da vegetação, e os dois primeiros eixos explicaram 43,6% dos dados. As unidades do “core” dos campos demonstraram possuir composição química pedológica e composição florística diferenciadas das unidades da borda. Estes dados reforçam a necessidade de conservação dos campos em diferentes regiões campestres, garantindo a heterogeneidade da vegetação, as características naturais do solo e a biodiversidade deste ecossistema.

**Palavras-chave:** campos naturais, conservação, diversidade vegetal, relação solo-vegetação, heterogeneidade, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

The study area is located in the southeastern Santa Catarina Plateau, on the grasslands Lages region, where Landscape Samples Units (UAP) were distributed to cover different regions of grasslands, including preserved areas and those with higher levels of fragmentation. On each UAP were installed three Local Samples Units (UALs), which reached about 11 ha of sampling. These units were the base to survey the environmental variables gradients and phytosociological and floristic composition. To the phytosociological survey we allocated subsamples of 1 m<sup>2</sup>, where it was estimated the coverage area of each species on the square. The floristic was made by the “Caminhamento” method. The inventory identified a total of 366 species distributed in 190 genera and 52 families. The most representative families are Asteraceae (96 spp.), Poaceae (77), Fabaceae (31) and Cyperaceae (18). Multivariate analysis PERMANOVA showed that the grasslands are heterogeneous, stating variation of vegetation among the UAPs. The Principal Coordinates Analysis (PCoA) reinforces this idea, showing three groups. Two of them are represented by fragmented UALs, including UAP8, that we perceived to be close to natural forest. The other is a large group that consists of UALs installed in the grassland “core”. However, the cluster analysis showing four groups, because divided the large group. The Canonical Correspondence Analysis (CCA) evaluated environmental variables gradients and fragmentation factor, and tries to explain the PCoA distribution. The results show that the disturbance factor, soil components Na, K, Al, and clay, and the base saturation (V%) are the most correlated with the structure and vegetation composition, and the first two axes explained 43.6% of the data. The units farthest of the grassland “core” and demonstrated chemical composition of the soil and floristic composition distinct. These data reinforce the need to conserve the natural grassland in different regions, ensuring the vegetation heterogeneity, the natural soil characteristic and ecosystem biodiversity.

**Key words:** grassland, conservation, plant diversity, soil-vegetation relationship, heterogeneity, Atlantic Forest.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – A Mapa de distribuição potencial das formações vegetais no sul do Brasil, adaptado de IBGE (2004), inclusive a distribuição atual dos campos sulinos .....06
- Figura 2 – – A. Rio Pelotinhas. B. Campos da região da Coxilha Rica. C. Relevo montanhoso com vegetação Estepe Gramíneo-lenhosa e Floresta Ombrófila Mista. D. Vegetação campestre entrecortada pela floresta e área inundada. E. Área de encosta. F. Banhado. G. Cultivo da maçã. H. Vegetação herbácea com solo exposto .....09
- Figura 3 – Área de estudo nos Campos de Lages, Santa Catarina, sobre o mapa com imagem de satélite. As Unidades Amostrais de Paisagem (UAPs) de 2 x 2 km estão demarcadas em amarelo dentro das quadrículas. Em verde, as quadrículas presentes em áreas com menor indício de perturbação e, em vermelho, as mais perturbadas..... 18
- Figura 4 – Gráfico da porcentagem de representação de cada família na riqueza total da flora dos campos de Lages, Santa Catarina. As quatro famílias com maior representatividade estão em destaque e totalizam 60% da riqueza.....23
- Figura 5 – A. *Asclepias mellodora*. B. *Sisyrinchium scariosum*. C. Órgão de reserva de *Zephyranthes flavíssima*. D. *Eryngium eriophorum*. E. *Macroptilium erythroloma*. F. *Paspalum plicatulum*. G. *Lessingianthus brevifolius*.....39
- Figura 6 – A. *Noticastrum decumbens*. B. *Cypella herbertii*. C. *Alstroemeria isabelleana*. D. *Trichocline macrocephala*. E. *Vigna adenantha*. F. *Hieracium commersonii*. G. *Vicia gramínea*.. H. *Cunila galioides*.....40
- Figura 7 – Análise de Coordenadas Principais (PCoA): A. Diagrama de dispersão das 24 Unidades Amostrais Locais (UALs) baseada na cobertura real das espécies dos campos de Lages, SC. Destaque em vermelho das UALs de área considerada não fragmentada e, em preto, das área fragmentada. B. Diagrama de dispersão das 255 espécies baseada na cobertura real de cada espécie dos campos de Lages, SC. Estão representadas no diagrama apenas as 50 primeiras espécies de maior número de IVI. Cada espécie pelo seu respectivo código (vide

- Apêndice 1). Consta no gráfico os dois primeiros eixos da análise (% de explicação entre parênteses)..... 45
- Figura 8 – Análise de agrupamento feita pelo método de ligação de Ward, aplicados com os dados de cobertura absoluta das espécies identificadas nos campos da região de Lages, SC ..... 47
- Figura 9 – Curva de acumulação de espécies realizada com base nos dados do levantamento fitossociológico dos campos da região de Lages, SC. O gráfico mostra o total de 216 m<sup>2</sup> levantados, onde foram amostradas 255 espécies. O ponto em destaque, parcela 147, é o momento em que a amostragem atinge 80% (204 spp.) das espécies. O coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) atinge o valor de 0,90..... 48
- Figura 10 – A. P14L1 com marcante presença de *Vernonanthura* sp. B. P14L2 com presença de *Discaria americana*. C. P15L1 com relevo ondulado. D. P15L2 com forte presença de *Saccharum angustifolium*. E. P16L2 área de topo. F. P16L3 com relevo suave ondulado, na Coxilha Rica. G. P25L2 área de afloramentos rochosos. H. P25L3 área plana próxima a banhado ..... 53
- Figura 11- Área de estudo nos Campos de Lages, Santa Catarina, sobre o mapa de altitudes da região. As Unidades Amostrais de Paisagem (UAPs) amostradas, de 2 x 2 km, estão assinaladas..... 63
- Figura 12 – Análise de Correspondência Canônica (CCA), baseada na cobertura absoluta das espécies. Apresentação dos dois primeiros eixos análise (% de explicação entre parênteses). A. Diagrama de dispersão das 21 Unidades Amostrais de Locais (UALs). B. Diagrama de dispersão das 238 espécies dos campos de Lages, SC. Estão representadas no diagrama apenas as 50 primeiras espécies de maior número de IVI, cada espécie pelo seu respectivo código (vide Apêndice 1). Fragmentação: área fragmentada ou não; Argila: porcentagem; V: saturação por bases - %; K: teor de potássio – mg/dm<sup>3</sup>; Na: teor de sódio – mg/dm<sup>3</sup>; Al: teor de alumínio - cmolc/dm<sup>3</sup> ..... 76

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – – Descrição das Unidades Amostrais Locais (UALs), de acordo com as informações obtidas em campo. A declividade segue padrão Embrapa (2006).....21
- Tabela 2 – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).....27
- Tabela 3 – Dados climatológicos de precipitação diária (mm), temperatura máxima, média diária e mínima (°C) da estação de Lages e São Joaquim, do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina - Epagri .....65
- Tabela 4 – Valores de todas as variáveis ambientais registradas em cada uma das 21 Unidades Amostrais Locais (UALs) (CTC, capacidade de troca catiônica; m, saturação por alumínio; V, saturação por bases; MO, matéria orgânica). .....70
- Tabela 5 - Autovetores dos dois primeiros eixos da Análise de Correspondência Canônica (CCA). Valores absolutos >0,5 estão indicados em negrito .....73
- Tabela 6 – Correlação entre as variáveis ambientais da Análise de Correspondência Canônica (CCA): correlações internas das variáveis de solo utilizadas na análise.....74

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão. ....	84
---	----

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>01</b>
<b>AMOSTRAGEM.....</b>	<b>07</b>
<i>Levantamento florístico .....</i>	<i>08</i>
<i>Levantamento fitossociológico.....</i>	<i>08</i>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo I: Estudo florístico e fitossociológico da vegetação dos campos da região de Lages, Santa Catarina, Brasil.....</b>	<b>14</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>16</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>17</b>
<i>Área de estudo.....</i>	<i>17</i>
<i>Procedimento analítico .....</i>	<i>18</i>
Parâmetros fitossociológicos.....	18
Estimativa de diversidade .....	19
Análise multivariada .....	19
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>20</b>
<i>Florística dos campos da região de Lages .....</i>	<i>20</i>
<i>Fitossociologia dos campos da região de Lages .....</i>	<i>41</i>
<i>Conservação dos campos.....</i>	<i>48</i>
<b>Conclusão.....</b>	<b>52</b>
<b>Referências.....</b>	<b>54</b>
<b>Capítulo II: Ecologia da vegetação campestre da região de Lages, Santa Catarina, Brasil .....</b>	<b>59</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>61</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>62</b>
<i>Área de estudo.....</i>	<i>62</i>
Clima.....	62
Geologia, geomorfologia e solo .....	64
Vegetação.....	66
<i>Levantamento das variáveis ambientais .....</i>	<i>66</i>
<i>Procedimento analítico .....</i>	<i>68</i>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>68</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>79</b>
<b>Referências.....</b>	<b>80</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>84</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

As formações campestres do sul do Brasil estão presentes em dois biomas: no Pampa, situado na metade sul do Rio Grande do Sul (RS), e na Mata Atlântica, onde associada à floresta, atinge o planalto que se estende pelo nordeste do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (IBGE 2004) (**Figura 1**). O limite entre estes biomas ocorre por volta do paralelo 30° de latitude sul, onde a vegetação provavelmente sofre influência da transição entre clima tropical e temperado (Cabrera & Willink 1980), além da brusca alteração de altitude, devido ao declive do planalto (Lindman & Ferri 1974). Apesar da mesma tipologia da vegetação, estes dois biomas começam a apresentar suas diferenças desde a origem da flora e formação geológica. Na verdade, a vegetação do sul do RS está relacionada aos campos do Rio da Prata (*Río de la Plata grasslands*), os quais se estendem para a Argentina e o Uruguai (Bilenca & Miñarro 2004).

A vegetação campestre presente nas áreas mais elevadas do planalto, pertencente à Mata Atlântica, atualmente é conhecida como campos de altitudes, campos sulinos, ou apenas campos, porém já recebeu diferentes denominações de variados autores. Foi nomeada de “Estepe Ombrófila”, por Leite (2002), “Campos do Brasil Central”, por Burkart, (1975), “Campos de Cima da Serra”, citada por Fortes (1959), e Klein (1984), que preferiu chamá-la de “Campos Gerais”.

Esta flora das regiões altas tem estreita relação com a ruptura do supercontinente Gondwana e subsequente levantamento da Plataforma Sul-americana (Safford 1999). No passado, existia o domínio de um campo seco, com flora diferenciada devido ao clima seco e frio do período Glacial Tardio. O clima foi se modificando, até que no último milênio, com o clima mais úmido e quente, a Floresta Ombrófila Mista se alastrou pelo planalto (Behling 1997). O foco de irradiação das formas campestres é oriundo, em primeiro lugar, do Brasil central e, em segundo, dos Andes (Rambo 1952). Com as alterações climáticas, a borda do planalto tornou-se área de imigração de fluxos florísticos também da região austral-antártica, fazendo com que a vegetação de campo seco fosse aos poucos cedendo espaço para instalação das floras adaptadas ao ambiente mais úmido (Rambo 1953).

O resultado é um ecossistema atual configurado por uma umidade permanente, mas com presença da vegetação subxerófila (Rambo 1953), como verdadeiros relictos naturais (Klein 1975). Junto aos campos, observa-se manchas florestais, formando um mosaico (Leite & Klein

1990), que imprimem uma fisionomia própria e característica a esta região (**Figura 2**). A paisagem típica serrana é descrita por constituir numerosas coxilhas, entrecortadas por banhados, capões e cursos d'água. Destaca-se a importância dos banhados, como nascentes que desempenham um papel tanto nas épocas de seca, como nos períodos de altas precipitações (Bristot 2001).

Os campos estão mais frequentemente distribuídos no alto dos morros e as florestas nas baixadas. No entanto, mesmo em elevadas altitudes, onde há depressões com acúmulo de solo, a floresta pode se desenvolver (Setubal & Boldrini 2010). O contato entre ambas as formações é muitas vezes abrupto, principalmente em locais com longo histórico de ocupação humana (Safford 1999; Boldrini 2009b).

A flora atual dos campos do Planalto Meridional é formada por aproximadamente 4.000 spp. de fanerógamas, representadas principalmente pelas famílias gramíneas, ciperáceas, leguminosas, verbenáceas, compostas e umbelíferas (Klein 1984). O estrato herbáceo é caracterizado expressivamente pelas gramíneas (Boldrini 2009b), que se classificam em megatérmicas ou microtérmicas, em decorrência do ciclo estival ou hibernal das espécies, respectivamente. (Boldrini *et al.* 2008; Zanin *et al.* 2009).

Há outras características típicas desta tipologia, como a alta capacidade de resiliência (Overbeck *et al.* 2005), devido a frequência de órgãos subterrâneos (**Figura 5.C**) nas espécies, que protegem as gemas para o posterior rebrote. Xilopódios e raízes tuberosas garantem a sobrevivência da planta em situações desfavoráveis. Muitas espécies de Poaceae tem suas gemas ao nível do solo protegidas por lâminas foliares. Estes mecanismos são importantes para as plantas desta vegetação campestre, devido às queimadas frequentes realizadas como forma de manejo das pastagens (Fidelis *et al.* 2009). Esta prática de manejo seleciona as espécies resistentes frente a este distúrbio (Boldrini *et al.* 2009), moldando as comunidades de plantas deste tipo de vegetação há aproximadamente 150 anos (Boldrini 2009b).

Behling *et al.* (2009) acreditam que o controle feito pelo fogo é ainda anterior, sendo intenso já no Holoceno Superior. Segundo o autor, com a diminuição da frequência de queimadas, novas modificações se sucederam, como o aumento de *Baccharis* sp. e diminuição de *Eryngium* sp. Eventos como estes auxiliam a compreender a composição florística atual.

Os fatores de distúrbios devem ser considerados nestas análises vegetacionais, pois, apesar da origem destes campos não ser antrópica (Rambo 1953; Behling 1997), a queimada e a pecuária têm um

importante papel neste ecossistema (Behling *et al.* 2009; Setubal & Boldrini 2010). O pastejo também tem sua ação, reduz a biomassa inflamável e diminui as chances de queimada, o que poderia favorecer a expansão florestal (Pillar 2003; Behling *et al.* 2009). Em contrapartida, o gado suprime as plântulas de espécies florestais, beneficiando a paisagem aberta (Pillar 2003). Com as atividades, as espécies florestais estão entre as primeiras a serem excluídas desta formação (Boldo *et al.* 2007; Fidelis *et al.* 2009).

A caracterização atual dos campos não resulta apenas de fatores históricos e de distúrbios, mas da interação da vegetação com todo um conjunto de condições ecológicas. Este conjunto de fatores tende a proporcionar a formação de uma vegetação não uniforme, de modo que as zonas de interpenetrações podem ocorrer de acordo com as microvariações destes fatores (Setubal & Boldrini 2010). Ao longo do gradiente ambiental, observam-se diferentes formações campestres, com alterações na composição e estrutura dos campos.

Setubal e Boldrini (2010) classificaram as formações campestres de acordo com o relevo e a umidade do solo, denominando-as de campo de afloramentos rochosos, campo seco, campo úmido e banhado. Estas tipologias foram determinadas por um gradiente ambiental que vai do menor grau de umidade do solo, em relevo mais acidentado, ao maior nível de umidade, presente em relevo mais plano.

Seguindo estas mesmas condições, Kozera *et al.* (2012) classificaram os campos em mesófilos, higrófilos e hidrófilos. Em ambos os trabalhos, cada ambiente é caracterizado por espécies-chave, que compõem uma vegetação típica e adaptada ao local. Nas faixas mais extremas dos gradientes tendem a se instalar espécies herbáceas, enquanto que em condições intermediárias de umidade do solo e de inclinação da encosta, pode ocorrer o desenvolvimento da vegetação arbustiva. Outro fato frequente é a maior riqueza de espécies nos campos mais secos (Setubal & Boldrini 2010; Kozera *et al.* 2012). Sendo assim, os dados geomorfométricos, e as demais variáveis dependentes destes, como o tipo e nível de drenagem do solo, apresentam potencial indicativo das classes de vegetação em nível de fitofisionomia (Bispo *et al.* 2010). O solo é um dos fatores mais determinantes na formação da comunidade de plantas. Ele em conjunto com os fatores de manejo da vegetação limitam, por exemplo, a expansão florestal sobre os campos (Bristot 2001, Pillar 2003; Behling *et al.* 2009). Entretanto, outras variáveis, além destas citadas, podem ser importantes, como clima, exposição solar, padrões de ventos, síndromes

de dispersão das espécies (Rizzini 1979) e a competição dentro das comunidades de plantas (Kikvidze *et al.* 2011).

A variação no gradiente permite a formação de diferentes padrões ao longo da vegetação. No entanto, a percepção destes padrões está relacionada ao tamanho da área estudada. Diferentes padrões de arranjo espacial podem envolver desde a distribuição de indivíduos de uma ou várias espécies numa comunidade até a distribuição de comunidades ou formações distintas numa escala de paisagens, a qual pode ser local, regional ou global (Müller 2005). Dependendo da escala, algumas variáveis podem tornar-se incisivas ou não.

Fatores de distúrbios que dizem respeito às atividades de conversão de habitat, como as plantações de *Pinus* sp. e grande extensões de uso agrícola, parecem ter efeitos intensos e devastadores na biodiversidade (Overbeck *et al.* 2006). A substituição dos campos por lavouras para produção de grãos ou para obtenção de celulose está conduzindo à descaracterização da paisagem desta grande unidade natural (Boldrini 2009), devido a fragmentação e perda de habitat.

Esta vegetação tem sido negligenciada, como se essas formações naturais abertas não tivessem a mesma importância das florestas (Pillar 2003). A prova está na transformação da metade da superfície coberta pelos campos do RS em outros tipos de cobertura vegetal, registrada nas últimas décadas (Pillar *et al.* 2009).

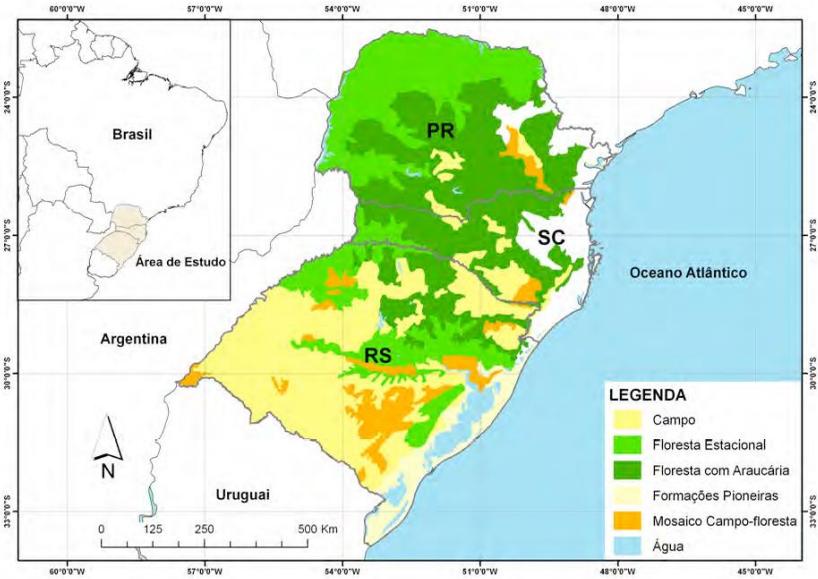
As práticas de manejo das terras para uso na pecuária é alvo de grandes discussões, e têm sido seriamente questionadas por alguns autores (Zanin *et al.* 2009). Há autores que acreditam que distúrbios regulares causados pela queimadas das pastagens podem ser fatores-chave necessários para a manutenção dos campos nas condições climáticas atuais (Overbeck *et al.* 2009). Entretanto, casos frequentes de incêndios catastróficos tiveram ações devastadoras na vegetação, o que levou à proibição da queimada no Rio Grande do Sul (Pillar & Veléz 2010).

Apesar do clima atual favorecer a formação das florestas (Behling 1997; Behling *et al.* 2009), e de algumas atividades antrópicas causarem impactos negativos nestes ecossistemas (Pillar 2003), a vegetação campestre na região Sul ainda é significativa (Behling *et al.* 2009). Sendo assim, incentiva-se atividades que possam manter a economia local, mas que não dispense um regime sustentável (Bristot 2001), pois este ecossistema tem um importante papel na conservação dos recursos hídricos, acúmulo de carbono e fonte de forragem, além de oferecerem beleza cênica (Pillar & Vélez 2010). Estes fatores tornam

fundamental a ampliação do conhecimento e das técnicas de conservação destes campos.

Estudos como o atual, que tem foco no conhecimento da composição e da estrutura da vegetação, junto a análises de fatores ecológicos, são as primeiras etapas na busca para a conservação destas áreas. Para melhor organização dos dados e consequente compreensão dos resultados obtidos, o presente trabalho está estruturado em dois capítulos. O primeiro aborda a composição florística e fitossociológica dos campos da região de Lages, descrevendo mais detalhadamente a vegetação local. O segundo capítulo buscou informações acerca dos fatores ambientais que podem estar influenciando na composição e distribuição das espécies, com foco nas análises de solo, variáveis topográficas e condições de conservação dos campos.

O presente estudo está vinculado a um projeto maior multi-institucional denominado “Estruturação da Rede de Ciência e Tecnologia do Bioma Campos Sulinos”, coordenado pelo Prof. Valério de P. Pillar (UFRGS), no qual estão inclusas diferentes regiões de campos do sul do Brasil, presentes no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Sendo assim, parte da metodologia empregada aqui seguiu os protocolos deste projeto maior.



**Figura 1** - Mapa de distribuição potencial das formações vegetais no sul do Brasil, adaptado de IBGE (2004), inclusive a distribuição atual dos campos sulinos.

## AMOSTRAGEM

As unidades amostrais referentes a ambos os capítulos foram as mesmas. Para uma melhor distribuição das unidades amostrais pelos campos da região, estas foram estratificadas em sistemas aninhados (Baffetta *et al.* 2007).

A escala regional abrange toda a área de estudo, onde foram estabelecidos oito quadros. Estas parcelas foram definidas de modo a abranger maior heterogeneidade dos campos. No âmbito destes quadros, em escala de paisagem, as unidades com tamanho de 2 x 2 km foram definidas de acordo com os parâmetros estruturais da paisagem para identificar áreas de remanescentes naturais com diferentes níveis de fragmentação de habitats (*e.g.* número de fragmentos de campo, tamanho médio dos fragmentos, grau de isolamento/conectividade). A partir destes critérios, selecionou-se seis Unidades Amostrais de Paisagem (UAPs) em áreas com menor índice de fragmentação e dois em áreas contendo maior fragmentação e perda de habitat.

A classificação sobre as condições atuais de conservação das áreas foi feita por imagens de satélites. Não ocorreu levantamento de dados em campo sobre o manejo e atividades praticadas em cada uma das unidades. Pois, estes campos recebem manejo frequente, quase que em sua totalidade. Nos locais destinados ao uso da pecuária, o manejo geralmente é feito através da queimada, e ocorre em média a cada dois anos, dependendo do uso das terras. O intuito é propiciar o rebrote da vegetação que será utilizada na alimentação do rebanho bovino na primavera e verão, além de excluir espécies pioneiras florestais ou arbustos não palatáveis para o gado. Este processo é exercido por quase toda a região, com apenas algumas variações na frequência, portanto este tipo de informação não foi registrada em campo. Para isso, seria necessário uma maior dedicação e tempo.

Selecionadas as UAPs, foram estabelecidas em cada uma três Unidades Amostrais Locais (UALs), com tamanho de 70 x 70 m (0,49 ha). As UALs foram determinadas de modo a representar as condições de maior frequência e expressividade das variações da vegetação. Para cada UAL foi feita uma descrição do ambiente, com informações acerca da topografia local, orientação de vertentes, aparente umidade do solo, espécies dominantes, entre outros dados que caracterizavam a área (**Tabela 1**).

O trabalho foi realizado em duas etapas. A primeira ocorreu em março de 2013, durante a primavera, quando levantou-se as seis UAPs

de área não fragmentada. A segunda etapa ocorreu em novembro do mesmo ano, durante o verão, para conclusão das duas restantes das áreas mais fragmentadas.

### ***Levantamento fitossociológico***

Para definir os componentes fitossociológicos, delimitou-se 9 subamostras de 1m<sup>2</sup> dentro de cada UAL. Todas as quadrículas (**Figura 2H**) totalizaram 216 m<sup>2</sup> de levantamento fitossociológico, feito com auxílio de um quadrado de PVC. Dentro de cada um, registrou-se a porcentagem de cobertura de cada espécie presentes ali com base na estimativa visual da cobertura aérea sobre a parcela (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

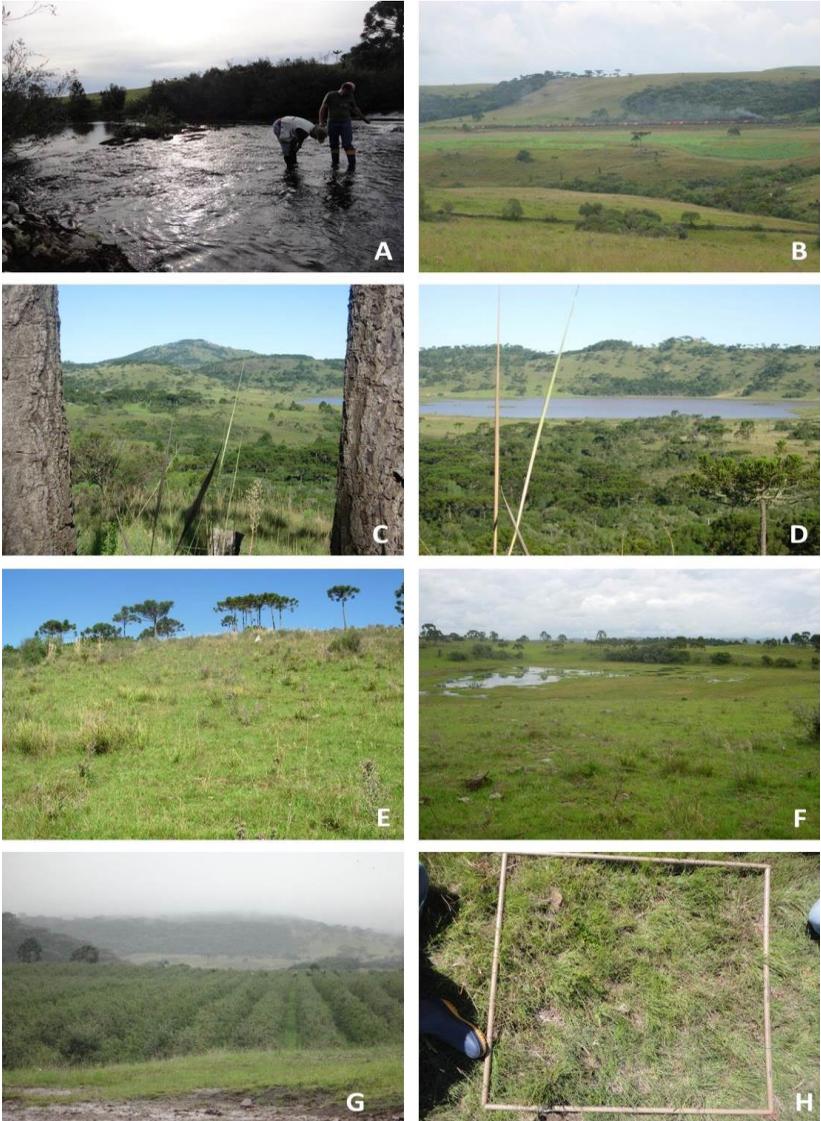
Os indivíduos não identificados no local foram coletados para posterior identificação em laboratório, estando fértil ou não.

### ***Levantamento florístico***

No levantamento florístico, foram inclusas as espécies presentes nas subamostras, além de um levantamento por toda UAL, segundo o método de caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994). A partir deste processo foi possível elaborar a lista de espécies que compõem esta vegetação. A listagem florística foi compilada e organizada, seguindo as classificações de Angiosperm Phylogeny Group III (APG III 2009) e Smith *et al.* (2006).

Exemplares férteis não identificados no local, foram coletados como forma de registro para Herbário FLOR, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e determinados em laboratório com auxílio de lupa e bibliografia específica dos taxa ou comparação com outros exemplares presentes no Herbário FLOR.

A nomenclatura seguiu, primeiramente, a “Lista de Espécies da Flora do Brasil” do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://reflora.jbrj.gov.br/>) e, em seguida, o “Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur” (<http://www2.darwin.edu.ar/>).



**Figura 2** – A. Rio Pelotinhas. B. Campos da região da Coxilha Rica. C. Relevo montanhoso com vegetação Estepe Gramíneo-lenhosa e Floresta Ombrófila Mista. D. Vegetação campestre entrecortada pela floresta e área inundada. E. Área de encosta. F. Banhado. G. Cultivo da maçã. H. Vegetação herbácea com solo exposto.

## REFERÊNCIAS

- APG III. 2009. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society*. 161: 105-121.
- BAFFETTA, F.; BACARO, G.; FATTORINI, L. & CHIARUCCI, A.. 2007. Multi-stage cluster sampling for estimating average species richness at different spatial grains. *Community Ecology*. 8: 119-127.
- BEHLING, H. 1997. Late Quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). *Review of Paleobotany and Palynology* 97: 109-121.
- BEHLING, H; JESK-PIERUSCHKA, V.; SCHÜLER, L.; PILLAR, V.P. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.
- BILENCA, D. & MIÑARRO, F. 2004. *Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil*. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina. 323p.
- BISPO, P. da C.; VALERIANO, M. de M.; KUPLICH, T.M. 2010. Relação da vegetação de caatinga com a condição geomorfométrica local. *Rev. Bras. de Eng. Agríc. Ambiental*, 14(5): 523-530.
- BOLDO, E.L.; SIMIONI, G.L.; BUTZKE, A.; LOVATEL, J.L.; SCUR, L.; WASUM, R.A. 2007. Avaliação da produtividade primária e da diversidade florística dos Campos de Cima da Serra em diferentes alternativas de manejo de campo. *Rev. Bras. de Agroecologia* 2(1): 1103-1106.
- BOLDRINI, I.I.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOECHAT, S.C. 2008. *Morfologia e taxonomia de gramíneas Sul-rio-grandensis*. 2.ed. Porto Alegre: Editora UFRGS. 88p.
- BOLDRINI, I.I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.
- BOLDRINI, I.I. 2009b. Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias. Brasília: MMA. 240p.

- BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L.; MENTZ, L.A.; MIOTTO, S.T.S.; MATZENBACHER, N.I.; LONGHI-WAGNER, H.M.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A.A.; SETÚBAL, R.B. 2009. Flora. In: BOLDRINI, I.I. 2009. *Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias*. Brasília: MMA. 240p.
- BRISTOT, A. 2001. Planalto das Araucárias: um ecossistema em perigo de extinção? *Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.*, 2(4): 24-31.
- BURKART A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. *Taxon*. 24: 53-66.
- CABRERA, A.L. & WILLINK, A. 1980. Biogeografia da America Latina. 2.ed. Washington: OEA. 117p.
- FIDELIS, A.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; PFADENHAUER, J. 2009. A importância da biomassa e das estruturas subterrâneas nos Campos Sulinos. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.
- FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L.; GUALA II, G.F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*. 12: 39 – 43.
- FORTES, A.B. 1959. Geografia física do Rio Grande do Sul. PortoAlegre: Globo. 393p.
- IBGE. 2004. Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil.
- IBGE. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, n.1. Rio de Janeiro: IBGE. 271p.
- KLEIN, R.M. 1975. Southern Brazilian phytogeographic features and the probable influence of Upper Quaternary climate changes in the floristic distribution. *Boletim Paranaense de Geociências* 33: 67-88.
- KLEIN, R.M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação sul do Brasil. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Selowia*, 36: 5-54.
- KIKVIDZE, Z.; SUZUKI, M.; BROOKER, R. 2011. Importance versus intensity of ecological effects: why context matters. *Trends in Ecology and Evolution*, 26(8): 383-388.
- KOZERA, C.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F.; CURCIO, G.R. 2012. Espécies vasculares de uma área de campos naturais do sul do Brasil em

diferentes unidades pedológicas e regimes hídricos. *Rev. Brasileira de Biociências*, 10(3): 267-274.

LEITE, P.F. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil. *Ciência & Ambiente*. 13(24):51-73.

LEITE P.F. & KLEIN R.M. 1990. Vegetação. In: *Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pp. 113-150.

LINDMAN, C.A.M.; FERRI, M.G. 1974. A vegetação no Rio Grande do Sul. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, Ed. da Universidade de São Paulo. 391p.

MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, New York. 547 p.

MÜLLER, S.C. 2005. Padrões de espécies e tipos funcionais de plantas lenhosas em bordas de floresta e campo sob influência do fogo. Tese de outorado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 135p.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; PILLAR, V.D.; PFADENHAUER, J. 2006. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in Southern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 66(4): 1073-1090.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V.P.; BLANCO, C.C.; BOLDRINI, I.I.; BOTH, R.; FORNECK, E.D. 2009. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.

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

PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. 2009. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA. 403p.

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

- RAMBO, B. 1952. Análise geográfica das Compostas sul-brasileiras. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Selowia*, 4(4): 87-160.
- RAMBO, B. 1953. História da flora do Planalto Riograndense. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Selowia*, 5: 185-232
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Hucitec. São Paulo, SP. 374p.
- SAFFORD, H.D. 1999. Brazilian Pa'ramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography*, 26: 693–712.
- SETUBAL, R.B. & BOLDRINI, I.I. 2010. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. *Rev. Brasileira de Biociências*, 8(1): 85-111.
- ZANIN, A; LONGHI-WAGNER, H.M.; SOUZA, M.L.D.R.; RIEPER, M. 2009. Fitofisionomia das formações campestres do Campo dos Padres, Santa Catarina, Brasil. *Insula* 38: 42-57.

## CAPÍTULO I

*Estudo florístico e fitossociológico da vegetação dos campos da  
região de Lages, Santa Catarina, Brasil*

## Resumo

Este estudo teve como objetivo principal o levantamento florístico e fitossociológico da vegetação campestre dos campos da região de Lages, além de constatar a heterogeneidade entre as unidades amostrais destes campos, considerando inclusive o fator fragmentação e perda de habitat. Pela região Sudeste do Planalto Catarinense, demarcaram-se oito as Unidades Amostrais de Paisagem (UAP), em áreas previamente definidas como fragmentada e não fragmentada. No entanto, foram nas Unidades Amostrais em escala local (UAL), onde instalou-se as 216 parcelas de 1m<sup>2</sup> para o levantamento fitossociológico. Este foi feito através da estimativa visual da cobertura aérea de cada espécie. O levantamento florístico seguiu método de “Caminhamento”. Com este inventário, identificou-se um total de 366 espécies, distribuídas em 190 gêneros e 52 famílias. As mais representativas foram Asteraceae (96 ssp.), Poaceae (77), Fabaceae (31) e Cyperaceae (18). As espécies com maiores valores de importância foram *Schizachyrium tenerum* Nees, *Paspalum notatum* Flügge e *Piptochaetium montevidense* (Spreng.) Parodi, que somam 17% de IVI. A análise multivariada PERMANOVA mostrou que a composição e estrutura da vegetação entre as UAPs são significativamente diferentes ( $F_{1,16} = 6,32$  e  $F_{6,16} = 2,014$ ;  $P \leq 0,01$ ). A Análise de Coordenadas Principais (PCoA) apresentou diagrama de dispersão com três evidentes agrupamentos de UALs, que também foram constatados no dendograma da análise de agrupamento. Dois deles compostos por UALs muito próximas aos grandes domínios florestais e às áreas de silviculturas, e um terceiro de UALs alocadas na região central dos campos, no “core” da vegetação campestre. Isso relata a influência da floresta e dos fatores de distúrbios nos campos naturais, o que salienta a importância e a urgência de conservação destes. No dendograma, formou-se um quarto grupo, constituído por duas UALs da UAP16. Estas são unidades presentes na região da Coxilha Rica, uma área bem conservada, com alta riqueza de leguminosas, e portanto, ótima indicação como área de conservação.

**Palavras-chave:** campos naturais, composição florística, biodiversidade, Mata Atlântica, fitossociologia.

## Introdução

A vegetação campestre da região de Lages tem uma associação peculiar com a Floresta Ombrófila Mista. Ambas as formações estão dispostas sobre um relevo ondulado (Klein 1984), configurando um mosaico de campo, entremeado por florestas e turfeiras (Boldrini 2009b).

As famílias que melhor representam os campos são Asteraceae, geralmente diagnosticada com alta riqueza, e Poaceae, com expressiva abundância, contribuindo para fitofisionomia da paisagem (Mocochinsk & Scheer 2008; Boldrini *et al.* 2009; Gomes 2009; Zanin *et al.* 2009; Setubal & Boldrini 2010). Outras famílias como, Cyperaceae, Fabaceae, Apiaceae, Melastomataceae, e Solanaceae também são citadas nas áreas campestres (Boldrini *et al.* 2009). Não necessariamente seguindo esta ordem de dominância.

A composição da flora com a coexistência de gramíneas C3 e C4 apresenta aumento desta biodiversidade e da qualidade forrageira dos campos naturais (Boldrini 2009b). Zanin *et al.* (2009) descreveram os campos da região de Lages como mais secos do que os da região de Urubici e entorno. A paisagem é caracterizada por um estrato rasteiro contínuo de gramíneas, com quantidade razoável de solo descoberto entre as touceiras.

Os campos tendem a se modificar ao longo dos variados ambientes, pelos quais se observam diferentes padrões na vegetação. Para compreender a paisagem campestre, é importante considerar que esta é formada por um conjunto interativo de unidades de paisagem, que pode formar um mosaico heterogêneo de unidades, e o limite entre estas é definido pelas perturbações naturais e antrópicas, e componentes abióticos e bióticos (Metzger 2001; Gomes 2009). A variação de ambientes, condicionados por distintas formações de relevo e com seus respectivos gradientes ambientais, pode propiciar a formação de diferentes comunidades vegetais, que são compostas por espécies indicadoras diversas (Lezama *et al.* 2006; Kozera *et al.* 2012).

Os distúrbios antrópicos também podem ser determinantes na vegetação, de acordo com sua intensidade. A perda e a fragmentação de habitats, com a diminuição do número de manchas, cada vez menores e mais isoladas, têm sido identificadas como as principais ameaças à biodiversidade. Nestas áreas, a perda de habitat é desencadeada principalmente pelo uso agrícola e pela silvicultura.

Este estudo tem como objetivo principal o levantamento dos dados florísticos e fitossociológicos da vegetação campestre dos campos

da região de Lages, com indicação de espécies endêmicas e ameaçadas, além de, constatar a heterogeneidade entre as unidades amostrais destes campos, considerando a fragmentação e perda de habitat. Com isso, espera-se subsidiar práticas de manejo e conservação desta biodiversidade.

## **Material e Métodos**

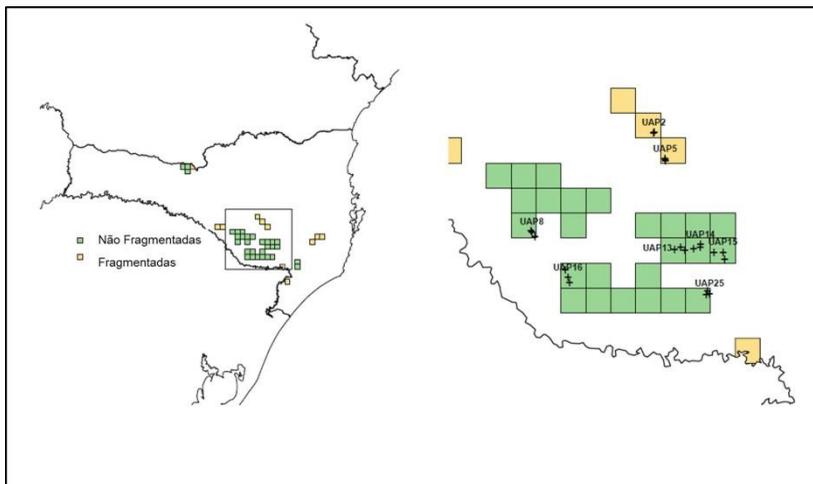
### *Área de estudo*

O foco da presente pesquisa é a vegetação campestre encontrada no sudeste do estado de Santa Catarina, entre as coordenadas 27°29'34.50" e 28°18'12.08" Sul; 51° 4'25.89" e 49°54'13.67" Oeste (**Figura 3**). Esta está situada no Planalto Catarinense e abrange uma área de 13 mil km<sup>2</sup> (Klein 1978). As unidades amostrais, determinadas na região para a realização do levantamento, somam em torno de 11 ha, distribuídos pelos municípios de Lages, Capão Alto, São Joaquim, Paineira e Urupema.

A área de estudo faz parte da Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais, com solos principalmente do tipo Latossolo Bruno/Roxo, Cambissolo, Terra Bruna Estruturada e Latossolo Bruno. Entretanto, o extremo norte encontra-se presente na Unidade Geomorfológica Planalto de Lages, caracterizada por um relevo de dissecação homogênea em forma de colina. A homogeneidade só é quebrada pela presença de alguns morros testemunhos, como o morro do Tributo, com cota altimétrica de 1.200m (Embrapa 2004). As unidades amostrais onde foram feitos os levantamentos apresentam altitudes médias que variam de 850 a 1300m, e a drenagem ocorre através do rio Canoas e do rio Pelotas. Alguns de seus tributários, como rio Lava-Tudo, rio Penteado e rio Pelotinhas permeiam certas unidades amostrais.

O clima da região é predominantemente do tipo Cfb (classificação de Köppen), temperado úmido. Segundo os dados meteorológicos informados pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina da Epagri, nos meses próximos as coletas, registrou-se temperatura mínima de 7,8°C e máxima de 24,9°C para a região. Precipitação média diária com mínima de 0,7mm e máxima de 2,9mm. A uniformidade dos dias de chuvas condiciona um clima úmido ao longo do ano, que é favorável à

expansão das formações florestais, intensificando o mosaico de campos com a Floresta Ombrófila Mista.



**Figura 3** – Área de estudo nos campos de Lages, Santa Catarina. As Unidades Amostrais de Paisagem (UAPs) de 2 x 2 km estão destacadas. Em verde, as quadrículas presentes em áreas com menores níveis de fragmentação e, em laranja, as mais fragmentadas.

### *Procedimento analítico*

### **Parâmetros fitossociológicos**

A partir das tabelas de presença e ausência e de cobertura, estruturadas com os dados de campo, calculou-se para cada espécie, a frequência absoluta (FA) e relativa (FR), cobertura absoluta (CA) e relativa (CR) e o valor de importância (IVI), somando-se FR e CR (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Descritos da seguinte forma:

$CA_i$  = valor de cobertura da escala de Londo (1976).

$CR_i = CA_i / \sum CA$

$FA_i = (UA_i / UA_t) \times 100$

$FR_i = (FA_i / \sum FA_i) \times 100$

$IVI = FR_i + CR_i$

Onde:

$CR_i$  = cobertura relativa da espécies “i”;

$CA_i$  = cobertura absoluta da espécie “i”;  
 $\sum CA$  = somatório das coberturas absolutas de todas as espécies;  
 $FA_i$  = frequência absoluta da espécie “i”;  
 $UA_i$  = número de unidades amostrais em que a espécie “i” ocorre;  
 $UA_t$  = número total de unidades amostrais;  
 $FR_i$  = frequência relativa da espécie “i”;  
 $\sum FA$  = somatório das frequências absolutas de todas as espécies;  
 IVI = Índice de Valor de Importância.

### **Estimativa de Riqueza**

Para estimar a riqueza total, foi utilizado o método Chao. Tais medidas possibilitam estimar o número total de espécies numa determinada comunidade, a partir dos dados amostrais.

### **Análise Multivariada**

Através de uma matriz composta pelas coberturas absolutas das espécies presentes em cada UAL, aplicada no *software* “R”, versão 3.1.0, foram feitas as análises multivariadas. Uma delas é a variância multivariada PERMANOVA que calculou a variação entre as UAPs, considerando o fator conservação. A variação não explicada por este fator específico foi calculada como variação geral entre as UAPs, provocadas por outros influentes. O valores de F obtidos nesta análise é a razão da diferença entre os grupos pela diferença dentro dos grupos.

Foi feita uma análise de ordenação (Análise de Coordenadas Principais – PCoA), que teve como base o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis. Esta análise descreveu a relação entre as espécies e entre as UALs através de dois diagramas de dispersão. No diagrama de dispersão das espécies não foi possível incluir todas as espécies identificadas, portanto foram inseridas apenas as 50 espécies com os maiores valores de IVI. No diagrama das UALs, os pontos representantes das unidades de área não fragmentada estão diferenciados daqueles de unidades fragmentadas com intuito de facilitar a sua interpretação.

Para contribuir na identificação de grupos de UALs mais similares, realizou-se análise de agrupamento, baseando-se na matriz de cobertura absoluta das espécies, através do índice de dissimilaridade de Bray-Curtis. Estes cálculos deram origem a um dendograma de classificação hierárquica aglomerativa que representa a similaridade entre as UALs.

## Resultados e Discussão

### *Florística dos campos da região de Lages*

Neste inventário foram identificadas 366 espécies no total, com 348 identificadas até o nível de espécie, que estão distribuídas em 190 gêneros e 52 famílias (**Tabela 2**).

Dentre as espécies, apenas uma pertence ao grupo das pteridófitas, família Dennstaedtiaceae, e uma ao das gminospermas, família Pinaceae. O restante são angiospermas. Quanto à classificação ao nível de família, as mais representativas (**Figura 4**) foram Asteraceae (96 ssp.), Poaceae (77), Fabaceae (32), Cyperaceae (18), Rubiaceae (11), Verbenaceae (10) e Malvaceae (9). Somente as quatro primeiras são responsáveis por 60% da riqueza de espécies levantadas, o restante das famílias, que somam 40%, não chegam a atingir individualmente 5%.

As famílias Asteraceae, Poaceae e Cyperaceae também estiveram entre as mais ricas em outros levantamentos feitos em campos do bioma Mata Atlântica (Schlick 2004; Boldrini *et al.* 2009; Gomes 2009; Kozera *et al.* 2012; Ferreira 2014). Entre trabalhos citados, as leguminosas apareceram significativamente em dois deles (Boldrini *et al.* 2009; Kozera 2008). Os mesmos que apresentaram estas quatro principais famílias, compondo em torno de 60% da riqueza. Isso mostra que estas taxa contribuem fortemente na composição destes campos. Apesar da heterogeneidade existente nos campos, poucas são as famílias que dominam boa parte das comunidades campestres (Kozera 2008).

Os gêneros que se destacaram por sua riqueza são *Baccharis* (12 ssp.), *Chromolaena* (6) e *Chaptalia* (5) da família Asteraceae, *Paspalum* (11), *Axonopus* (7) e *Chascolytrum* (6) de Poaceae, *Glandularia* (6) de Verbenaceae, *Desmodium* (6) de Fabaceae, *Bulbostylis* (5) e *Rhynchospora* (5) de Cyperaceae, *Polygala* (5) de Polygalaceae e *Galium* (5) de Rubiaceae.

Da mesma forma que é importante definir quais famílias e gêneros são os mais ricos, também é necessário destacar quais espécies

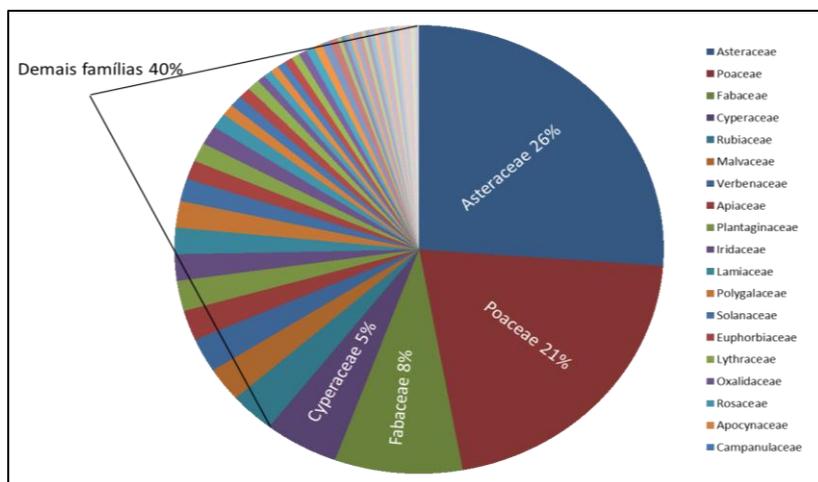
**Tabela 1** – Descrição das Unidades Amostrais Locais (UALs), de acordo com as informações obtidas em campo. A declividade segue padrão Embrapa (2006).

UAP	UAL	Data	CG		Cidade	Estado de Conservação da área	Declividade	Descrição do campo
			Latitude Sul	Longitude Oeste				
2	P2L1	10/11/2013	P1 27° 39' 30" P2 27° 39' 27"	50° 11' 54" 50° 11' 51"	Lages	Fragmentada	Suave ondulado	Herbáceo, aparentemente, com roçada recente.
2	P2L2	10/11/2013	P1 27° 39' 31" P2 27° 39' 34"	50° 11' 58" 50° 12' 00"	Lages	Fragmentada	Suave ondulado	Estratificado: estrato superior dominado por <i>Baccharis trimera</i> e <i>Pteridium centrali-africanum</i> . Próximo ao plantio de <i>Pinus</i> sp.
2	P2L3	11/11/2013	P1 27° 39' 36" P2 27° 39' 36"	50° 12' 05" 50° 12' 08"	Lages	Fragmentada	Ondulado	Herbáceo, aparentemente, com roçada recente. Mesmo assim, apresenta alguns indivíduos de <i>Vernonanthura tweediana</i> no entorno. Área c/ terreno ondulado.
5	P5L1	09/11/2013	P1 27° 45' 38" P2 27° 45' 40"	50° 09' 30" 50° 09' 32"	Lages	Fragmentada	Ondulado	Herbáceo. Ponto próximo a rodovia BR 282.
5	P5L2	09/11/2013	P1 27° 45' 16" P2 27° 45' 18"	50° 09' 31" 50° 09' 32"	Lages	Fragmentada	Suave ondulado	Estratificado: estrato superior com presença de <i>Baccharis</i> sp. Havia gado no local.
5	P5L3	09/11/2013	P1 27° 45' 06" P2 27° 45' 03"	50° 09' 34" 50° 09' 33"	Lages	Fragmentada	Plano	Estratificado: estrato superior com forte presença de <i>Pteridium centrali-africanum</i> .
8	P8L1	04/03/2013	P1 28° 01' 56" P2 28° 01' 59"	50° 37' 48" 50° 37' 50"	Capão Alto	Não fragmentada	Suave ondulado	Arbustivo, com forte presença de <i>Baccharis</i> sp. Área rodeada pela floresta e por indivíduos de araucária dispersos.
8	P8L2	04/03/2013	P1 28° 00' 59" P2 28° 00' 56"	50° 38' 26" 50° 38' 27"	Capão Alto	Não fragmentada	Suave ondulado	Estratificado: estrato superior dominado por <i>Baccharis</i> sp.
8	P8L3	04/03/2013	P1 28° 00' 39" P2 28° 00' 39"	50° 38' 38" 50° 38' 42"	Capão Alto	Não fragmentada	Suave ondulado	Banhado, com pouco solo exposto em relação aos demais.
13	P13L1	08/03/2013	P1 28° 04' 45" P2 28° 04' 48"	50° 07' 29" 50° 07' 29"	Painel	Não fragmentada	Ondulado	Estratificada, porém com estrato inferior bem visível, que é composto principalmente por <i>Vernonanthura</i> sp.
13	P13L2	08/03/2013	P1 28° 04' 19" P2 28° 04' 21"	50° 06' 10" 50° 06' 08"	Painel	Não fragmentada	Plano	Banhado presente dentro da UAL, porém não levantado na fitossociologia. Campo com vegetação estratificada: alta presença de <i>Andropogon virgatus</i> , nas áreas mais baixas e úmidas, <i>Baccharis trimera</i> , <i>Schizachyrium tenerum</i> e <i>Agonium villosum</i> , na parte mais elevada e seca.

**Tabela 1** – Descrição das Unidades Amostras Locais (UALs), de acordo com as informações obtidas em campo. A declividade segue padrão Embrapa (2006).

UAP	UAL	Data	CG		Cidade	Estado de Conservação da área	Declividade	Descrição do campo
			Latitude Sul	Longitude Oeste				
13	P13L3	08/03/2013	P1 28° 04' 55" P2 28° 04' 52"	50° 05' 14" 50° 05' 16"	Painei	Não fragmentada	Suave ondulado	Herbáceo, com solo raso, porém com alguns indivíduos de <i>Baccharis</i> sp. Área próxima a um banhado artificial.
14	P14L1	06/03/2013	P1 28° 04' 14" P2 28° 04' 11"	50° 01' 55" 50° 01' 57"	Painei	Não fragmentada	Plano	Estratificado com vegetação estratificada: estrato superior dominado por <i>Baccharis</i> sp. e <i>Vernonanthura</i> sp. Área fica próxima a uma pousada.
14	P14L2	06/03/2013	P1 28° 03' 40" P2 28° 03' 43"	50° 01' 52" 50° 01' 52"	Painei	Não fragmentada	Ondulado	Estratificado: alta presença de <i>Discaria americana</i> no estrato superior. Araucárias presentes dentro da parcela.
14	P14L3	06/03/2013	P1 28° 04' 31" P2 28° 04' 28"	50° 03' 22" 50° 03' 21"	Painei	Não fragmentada	Ondulado	Estratificado: forte presença de <i>Saccharum</i> sp.
15	P15L1	07/03/2013	P1 28° 05' 19" P2 28° 05' 20"	49° 58' 56" 49° 58' 53"	Urupema	Não fragmentada	Ondulado	Estratificado: estrato inferior bem visível. Os arbustos presentes são representados por <i>Vernonanthura</i> sp.
15	P15L2	07/03/2013	P1 28° 05' 25" P2 28° 05' 28"	49° 56' 57" 49° 56' 57"	Urupema	Não fragmentada	Forte ondulado	Estratificado: estrato superior composto principalmente por <i>Baccharis trimera</i> e <i>Saccharum</i> sp.
15	P15L3	07/03/2013	P1 28° 06' 52" P2 28° 06' 49"	49° 56' 36" 49° 56' 37"	Urupema	Não fragmentada	Forte ondulado	Estratificado: estrato inferior bem visível. Os arbustos presentes são representados por <i>Vernonanthura</i> sp.
16	P16L1	03/03/2013	P1 28° 09' 08" P2 28° 09' 07"	50° 31' 11" 50° 31' 15"	Lages	Não fragmentada	Ondulado	Herbáceo, com boa oferta de forragem.
16	P16L2	03/03/2013	P1 28° 10' 48" P2 28° 10' 50"	50° 30' 36" 50° 30' 33"	Lages	Não fragmentada	Suave ondulado	Área de topo de morro. Campo sujo, com muitos indivíduos de araucária dentro da UAL.
16	P16L3	03/03/2013	P1 28° 11' 55" P2 28° 11' 52"	50° 30' 17" 50° 30' 17"	Lages	Não fragmentada	Suave ondulado	Estratificado: superior composto principalmente por <i>Schizachyrium microstachyum</i> e <i>Vernonanthura</i> sp.
25	P25L1	05/03/2013	P1 28° 14' 29" P2 28° 14' 32"	50° 00' 36" 50° 00' 37"	São Joaquim	Não fragmentada	Forte ondulado	Sujo, com araucária dentro da UAL.
25	P25L2	05/03/2013	P1 28° 14' 17" P2 28° 14' 21"	49° 59' 53" 49° 59' 53"	São Joaquim	Não fragmentada	Ondulado	Herbáceo, com muitos afloramentos rochosos dentro da UAL.
25	P25L3	06/03/2013	P1 28° 13' 35" P2 28° 13' 36"	50° 00' 20" 50° 00' 17"	São Joaquim	Não fragmentada	Suave ondulado	Estratificado: forte domínio de <i>Saccharum</i> sp no estrato superior. Próximo à área de banhado.

são as mais representativas, pois serão elas que irão caracterizar, de fato, a vegetação. Os campos da região de Lages, assim como aqueles do nordeste do Rio Grande do Sul, com altitudes beirando 800-900 m, são conhecidos por possuir uma paisagem com grandes áreas de solodescoberto devido ao domínio de gramíneas cespitosas (Boldrini 2009b; Zanin *et al.* 2009; Ferreira 2014). Neste trabalho, este grupo é fortemente representado pelas gramíneas, *Schizachyrium tenerum*, *Piptochaetium montevidense*, *Paspalum plicatulum* (Figura 5.F) e *Schizachyrium microstachyum* e *Eragrostis polytricha*. Como espécies de Poaceae reptantes ocorrem principalmente *Paspalum notatum*, *Dichantherium sabulorum* e *Paspalum conduplicatum*.



**Figura 4** – Gráfico da porcentagem de representação de cada família na riqueza total da flora dos campos de Lages, Santa Catarina. As quatro famílias com maior representatividade estão em destaque e totalizam 60% da riqueza.

Apesar da grande maioria das espécies serem perenes, a fitofisionomia também varia de acordo com as estações, decorrente do ciclo estival ou hibernal das plantas, e este comportamento fenológico acaba influenciando a identificação das espécies em campo. A maior parte da amostragem ocorreu no fim do verão, quando estão mais evidentes as plantas de ciclo estival. Dentre as dez espécies mais

representativas destes campos, apenas *Piptochaetium montevidense* é considerada de ciclo hibernal.

Boldrini (2009) acredita que nesta região extratropical deveriam prevalecer as espécies microtêrmicas, mas não é o que se registra nos levantamentos. Caporal e Eggers (2005) também observaram maior porcentagem (75%) das plantas como megatêrmica e apenas uma minoria (25%), microtêrmica. Esta composição se dá, possivelmente, pelo uso do fogo na época de início do desenvolvimento dos indivíduos de ciclo hibernal. O que não é muito vantajoso para o gado, visto que as plantas hibernais é que possuem o maior valor forrageiro (Caporal & Boldrini 2007).

Junto às poáceas, as asteráceas caracterizam a paisagem campestre da região. Esta família é quem define, na grande maioria das unidades, o estrato superior da vegetação, e que aqui está retratada principalmente pelos arbustos de *Baccharis crispa*, *B. pentodonta* e *B. articulata* e as diversas espécies de *Vernonanthura*. Também está presente no estrato inferior da vegetação, com as herbáceas eretas *Aspilia montevidensis*, *Chromolaena ascendens*, *Lucilia nitens* e *Stevia alternifolia.*, e com as herbáceas rosuladas *Chaptalia excapa*, *C. runcinata*, *Chevreulia sarmentosa*, *C. acuminata*, *Gamochaeta americana*, *Noticastrum decumbens* e *Trichocline catharinensis*.

As fabáceas, no atual estudo, também são responsáveis por uma das maiores riquezas, com grande destaque para *Trifolium riograndense*, espécie de gênero temperado, típica do sul do Brasil, sobretudo no planalto oriental (Boldrini *et al.* 2009). Também foi observada com frequência *Desmodium incanum*, planta perene, ereta ou prostrada, não estolonífera, bem comum nos campos de altitudes (Caporal 2006). Boldo *et al.* (2007) registraram alta cobertura desta espécie junto a outros indivíduos da família Fabaceae em campos nativos melhorados, que são diagnosticados como produtivos e de alta diversidade. Inclusive, encontraram *Macroptilium prostratum*, comum na atual área de estudo. *Aeschynomene falcata*, *Crotalaria hilariana*, *Desmodium affine*, *Eriosema tacuarembense*, *Rhynchosia corylifolia* e *Tephrosia adunca* também compuseram a atual lista de espécies.

A família Cyperaceae nesta vegetação campestre é composta principalmente pelas espécies *Cyperus hermaphroditus*, *C. aggregatus*, *Kyllinga odorata*, *Rhynchospora rugosa* e *R. tenuis*. As ciperáceas tendem a tornar-se mais representativas com o aumento da umidade do campo (Carmo 2006; Kozera *et al.* 2008; Boldrini *et al.* 2009), dado as suas adaptações em áreas alagáveis. Além das supracitadas, outras

espécies representam esta família, como *Bulbostylis sphaerocephala*, *B. consanguinea*, *Carex phalaroides*, *Cyperus reflexus*, *Rhynchospora edwalliana*, *R. junciformis*, *R. setigera*, *Scleria sellowiana*, entre outras.

A família Rubiaceae também possui alta riqueza, da qual aponta-se a espécie *Richardia humistrata*, planta perene, de hábito prostrado, citada como resistente ao pisoteio e ao pastejo (Caporal 2006). Também foram encontrados *Galium humile*, *G. richardianum* e *Borreria capitata*.

Ocorreram também aquelas espécies que contribuíram expressivamente na fitofisionomia da vegetação, mas pertencentes a famílias com menor riqueza. É o caso de *Hypoxis decumbens* (Hypoxidaceae), *Pfaffia tuberosa* (Amaranthaceae), *Plantago guilleminiana* (Plantaginaceae), *Pteridium centrali-africanum* (Dennstaedtiaceae), *Tibouchina gracilis* (Melastomataceae) e *Wahlenbergia linarioides* (Campanulaceae).

Entre as espécies exclusivas do levantamento florístico, estão *Alstroemeria isabelleana* (**Figura 6.C**), *Mandevilla coccinea*, *Mikania decumbens*, *Trichocline catharinensis* e *T. macrocephala* (**Figura 6.D**), que também entram na lista de espécies ameaçadas de extinção (SEMA 2002), e portanto, merecem uma atenção maior. Segundo a “Lista das espécies da flora ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul”, editada no Diário Oficial do Rio Grande do Sul em 31/12/2002 (SEMA 2002), 213 taxa pertencentes a 23 famílias de campos secos e úmidos estão ameaçados. Destes, 85 taxa ocorrem no bioma Mata Atlântica.

*Alstroemeria isabelleana* e *Trichocline catharinensis* também se destacam pela beleza de sua inflorescência. Algumas espécies contribuem para a fitofisionomia não pela sua abundância, mas por se destacar em meio as demais, devido as suas cores ou porte. Entram neste grupo o gênero *Petunia*, *Calibrachoa* (Solanaceae), *Senecio*, *Vernonia* e *Baccharis* (Asteraceae). Incluem-se também *Cypella herbertii* (Iridaceae), *Krapovickasia macrodon* (Malvaceae), *Tibouchina gracilis* (Melastomataceae), entre outras que colorem e decoram estes ambientes. A importância e, ao mesmo tempo, a fragilidade da flora dos campos de altitudes do planalto são intensificadas pelo alto endemismo. Esta vegetação foi definida por possuir a maior riqueza de plantas endêmicas, considerando toda a região dos denominados “Campos Sulinos” (Iganci *et al.* 2011). Ou seja, a sua localização estratégica e condições ambientais levaram ao aparecimento de espécies só vistas nesta singular vegetação. De acordo com a lista compilada em Iganci *et al.* (2011), no estudo atual, foram registradas 15 espécies endêmicas, são elas:

*Chromolaena oinopolepis*, *C. umbelliformis*, *Hieracium commersonii* (**Figura 6.F**), *Noticastrum decumbens* (**Figura 6.A**), *Perezia catharinensis*, *Senecio conyzifolius* (Asteraceae), *Adesmia araujoi*, *A. tristis*, *Crotalaria hilariana*, *Mimosa dolens*, *Vicia graminea* (**Figura 6.G**). (Fabaceae), *Scoparia pinnatifida* (Plantaginaceae), *Paspalum barretoii* (Poaceae), *Galianthe latistipula* (Rubiaceae) e *Glandularia catharinae* (Verbenaceae).

Uma espécie nova foi encontrada neste estudo. Pertencente ao gênero *Lysimachia*, da família Primulaceae, a espécie foi coletada fértil no período da primavera.

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Voucher</b>	<b>Ameaça/Endemismo</b>
Alstromeriaceae	<i>Alstroemeria isabelleana</i> Herb.	Santos, E. D., 176	Ameaçada de extinção
Amaranthaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	Santos, E. D., 038	
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gracile</i> (Aiton) Stearn	Santos, E. D., 289	
	<i>Zephyranthes mesochloa</i> Herb. ex Lindl.	Santos, E. D., 241	
Anacardiaceae	<i>Schinus lentiscifolius</i> Marchand	Santos, E. D., 138	
	<i>Schinus weinmannifolius</i> Engl.	Sem testemunho	
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Sem testemunho	
	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Britton P. Wilson	Sem testemunho	
	<i>Eryngium ciliatum</i> Cham. & Schldt.	Sem testemunho	
	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	Santos, E. D., 045	
	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schldt.	Santos, E. D., 173	
	<i>Eryngium eriophorum</i> Cham. & Schldt.	Santos, E. D., 060	
	<i>Eryngium floribundum</i> Cham. & Schldt.	Sem testemunho	
	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Sem testemunho	
Apocynaceae	<i>Asclepias mellodora</i> A.St.-Hil.	Santos, E. D., 287	
	<i>Mandevilla coccinea</i> (Hook. & Arn.) Woodson	Santos, E. D., 082	Ameaçada de extinção
	<i>Mandevilla emarginata</i> (Vell.) C.Ezcurra	Santos, E. D., 145	
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	Sem testemunho	
	<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	Sem testemunho	
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	Santos, E. D., 119	
	<i>Achyrocline saturoioides</i> (Lam.) DC.	Santos, E. D., 118	
	<i>Acmella bellidioides</i> (Sm.) R.K.Jansen	Sem testemunho	
	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	Santos, E. D., 033	
	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	Sem testemunho	
	<i>Baccharis caprariifolia</i> DC.	Sem testemunho	
	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Sem testemunho	
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Santos, E. D., 146	
	<i>Baccharis helichrysoides</i> DC.	Santos, E. D., 209	
	<i>Baccharis microcephala</i> (Less.) DC.	Santos, E. D., 310	
	<i>Baccharis ochracea</i> Spreng.	Santos, E. D., 161	
	<i>Baccharis pentaptera</i> (Less.) DC.	Santos, E. D., 034	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Baccharis pentodonta</i> Malme	Santos, E. D., 070	
	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	Sem testemunho	
	<i>Baccharis vulneraria</i> Baker	Santos, E. D., 174	
	<i>Baccharis weirii</i> Baker	Santos, E. D., 150	
	<i>Barrosoa candolleana</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 141	
	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	Santos, E. D., 005	
	<i>Chaptalia excapa</i> (Pers.) Baker	Sem testemunho	
	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	Santos, E. D., 254	
	<i>Chaptalia mandonii</i> Sch.Bip. ex Burkart	Sem testemunho	
	<i>Chaptalia runcinata</i> Kunth	Santos, E. D., 108	
	<i>Chaptalia sinuata</i> (Less.) Baker	Santos, E. D., 020	
	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	Santos, E. D., 222	
	<i>Chevreulia revoluta</i> A.A. Schneid. & R. Trevis.	Sem testemunho	
	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake	Sem testemunho	
	<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 159	
	<i>Chromolaena congesta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 105	
	<i>Chromolaena oinopolepis</i> (Malme) R.M. King & H. Rob.	Santos, E. D., 128	Endêmica
	<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 316	
	<i>Chromolaena squarrolosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Sem testemunho	
	<i>Chromolaena umbelliformis</i> (Dusén) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 219	Endêmica
	<i>Chrysolaela flexuosa</i> (Sims) H.Rob.	Santos, E. D., 004	
	<i>Conyza</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	Sem testemunho	
	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	Santos, E. D., 131	
	<i>Dimerostemma arnotii</i> (Baker) M.D.Moraes	Santos, E. D., 025	
	<i>Disynaphia spathulata</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 132	
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Sem testemunho	
	<i>Eupatorium subhastatum</i> Hook. & Arn.	Santos, E. D., 014	
	<i>Eupatorium alpestre</i> Gardner	Santos, E. D., 153	
	<i>Eupatorium polystachyum</i> DC.	Santos, E. D., 185	
	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch.Bip.	Sem testemunho	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Santos, E. D., 240	
	<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Santos, E. D., 013	
	<i>Gyptis pinnatifida</i> Cass.	Santos, E. D., 194	
	<i>Hieracium commersonii</i> Monnier	Santos, E. D., 164	Endêmica
	<i>Holocheilus illustris</i> (Vell.) Cabrera	Santos, E. D., 270	
	<i>Hypochaeris catharinensis</i> Cabrera	Santos, E. D., 074	
	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	Sem testemunho	
	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	Santos, E. D., 073	
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Santos, E. D., 315	
	<i>Leptostelma tweediei</i> (Hook. & Arn.) D.J.N.Hind & G.L.Nesom	Santos, E. D., 134	
	<i>Lessingianthus brevifolius</i> (Less.) H.Rob.	Santos, E. D., 104	
	<i>Lessingianthus hypochaeris</i> (DC.) H.Rob.	Santos, E. D., 008	
	<i>Lessingianthus rubricaulis</i> (Humb. & Bonpl.) H.Rob	Santos, E. D., 100	
	<i>Lucilia</i> sp.	Santos, E. D., 216	
	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	Santos, E. D., 295	
	<i>Lucilia linearifolia</i> Baker	Sem testemunho	
	<i>Lucilia nitens</i> Less.	Santos, E. D., 245	
	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	Santos, E. D., 007	
	<i>Mikania decumbens</i> Malme	Santos, E. D., 023	Ameaçada de extinção
	<i>Mikania trachypleura</i> B.L.Rob.	Santos, E. D., 193	
	<i>Noticastrum</i> aff. <i>calvatum</i> (Baker) Cuatrec.	Sem testemunho	
	<i>Noticastrum decumbens</i> (Baker) Cuatrec.	Santos, E. D., 052	Endêmica
	<i>Perezia catharinensis</i> Cabrera	Santos, E. D., 273	Endêmica
	<i>Podocoma bellidifolia</i> Baker	Sem testemunho	
	<i>Podocoma hirsuta</i> (Hook. & Arn.) Baker	Santos, E. D., 175	
	<i>Podocoma spgazzini</i> Cabrera	Sem testemunho	
	<i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i> (Lam.) Hilliard & Burt	Santos, E. D., 021	
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	Santos, E. D., 024	
	<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme	Sem testemunho	
	<i>Pterocaulon polystachyum</i> DC.	Santos, E. D., 028	
	<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	Sem testemunho	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn.	Santos, E. D., 257	
	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Sem testemunho	
	<i>Senecio conyzifolius</i> Baker	Santos, E. D., 247	Endêmica
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Santos, E. D., 088	
	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	Sem testemunho	
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less.	Santos, E. D., 202	
	<i>Stenachaenium campestre</i> Baker	Sem testemunho	
	<i>Stenachaenium riedelli</i> Baker	Santos, E. D., 083	
	<i>Stenocephalum megapotamicum</i> (Spreng.) Sch.Bip.	Sem testemunho	
	<i>Stevia alternifolia</i> Hieron.	Santos, E. D., 037	
	<i>Stevia myriadenia</i> Sch.Bip. ex Baker	Santos, E. D., 163	
	<i>Stevia ophryophylla</i> B.L.Rob	Sem testemunho	
	<i>Stomatanthes oblongifolius</i> (Spreng.) H.Rob.	Santos, E. D., 039	
	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	Santos, E. D., 049	
	<i>Trichocline catharinensis</i> Cabrera	Santos, E. D., 040	Ameaçada de extinção
	<i>Trichocline macrocephala</i> Less.	Santos, E. D., 094	Ameaçada de extinção
	<i>Vernonanthura chamaedrys</i> (Less.) H.Rob.	Santos, E. D., 102	
	<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H.Rob.	Santos, E. D., 019	
	<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H.Rob.	Sem testemunho	
	<i>Vernonia</i> sp.	Santos, E. D., 103	
	<i>Vittetia orbiculata</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	Santos, E. D., 160	
Boraginaceae	<i>Moritzia dasyantha</i> Fresen.	Santos, E. D., 255	
Calyceraceae	<i>Boopis bupleuroides</i> (Less.) C.A. Müll.	Santos, E. D., 280	
Campanulaceae	<i>Lobelia camporum</i> Pohl	Santos, E. D., 059	
	<i>Lobelia hederacea</i> Cham.	Santos, E. D., 210	
	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) DC.	Sem testemunho	
Caprifoliaceae	<i>Valeriana salicariifolia</i> Vahl	Santos, E. D., 271	
Caryophyllaceae	<i>Paronychia chilensis</i> DC.	Sem testemunho	
	<i>Spergularia grandis</i> (Pers.) Cambess.	Sem testemunho	
Cistaceae	<i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers.	Santos, E. D., 232	
Comelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Santos, E. D., 075	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
Cyperaceae	<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto	Santos, E. D., 265	
	<i>Dichondra macrocalyx</i> Meisn.	Sem testemunho	
	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Santos, E. D., 277	
	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	Santos, E. D., 231	
	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	Sem testemunho	
	<i>Bulbostylis consanguinea</i> (Kunth) C.B.Clarke	Santos, E. D., 012	
	<i>Bulbostylis juncoides</i> (Vahl) Kük.	Santos, E. D., 027	
	<i>Bulbostylis sphaerocephala</i> (Boeckeler) C.B.Clarke	Sem testemunho	
	<i>Bulbostylis subtilis</i> M.G.López	Sem testemunho	
	<i>Carex phalaroides</i> Kunth	Sem testemunho	
	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Sem testemunho	
	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Santos, E. D., 029	
	<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	Sem testemunho	
	<i>Cyperus rigens</i> C.Presl	Sem testemunho	
	<i>Eleocharis niederleinii</i> Boeckeler	Santos, E. D., 249	
	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Sem testemunho	
	<i>Rhynchospora edwalliana</i> Boeckeler	Sem testemunho	
	<i>Rhynchospora junciformis</i> (Kunth) Boeckeler	Sem testemunho	
	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	Sem testemunho	
<i>Rhynchospora setigera</i> (Kunth) Boeckeler	Santos, E. D., 227		
<i>Rhynchospora tenuis</i> Willd. ex Link	Sem testemunho		
<i>Scleria sellowiana</i> Kunth	Sem testemunho		
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium centrali-africanum</i> (Hieron.) Alston	Sem testemunho	
Droseraceae	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh	Santos, E. D., 266	
Escalloniaceae	<i>Escallonia megapotamica</i> Spreng.	Santos, E. D., 218	
Euphorbiaceae	<i>Croton lanatus</i> Müll.Arg.	Santos, E. D., 253	
	<i>Croton splendidus</i> Mart.	Santos, E. D., 056	
	<i>Euphorbia hirtella</i> Boiss.	Sem testemunho	
	<i>Euphorbia peperomioides</i> Boiss.	Sem testemunho	
Fabaceae	<i>Tragia bahiensis</i> Müll. Arg.	Sem testemunho	
	<i>Adesmia araujoii</i> Burkart	Sem testemunho	Endêmica
	<i>Adesmia latifolia</i> (Spreng.) Vogel	Sem testemunho	
	<i>Adesmia tristis</i> Vogel	Santos, E. D., 234	Endêmica

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	Santos, E. D., 096	
	<i>Collaea stenophylla</i> (Hook. & Arn.) Benth.	Santos, E. D., 149	
	<i>Crotalaria hilariana</i> Benth.	Santos, E. D., 143	Endêmica
	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Sem testemunho	
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Sem testemunho	
	<i>Desmodium affine</i> Schltldl.	Santos, E. D., 198	
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Santos, E. D., 199	
	<i>Desmodium pachyrhizum</i> Vogel	Santos, E. D., 129	
	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Santos, E. D., 158	
	<i>Desmodium triarticulatum</i> Malme	Santos, E. D., 182	
	<i>Eriosema longifolium</i> Benth.	Santos, E. D., 077	
	<i>Eriosema tacuarembense</i> Arechav.	Santos, E. D., 051	
	<i>Galactia gracillima</i> Benth.	Sem testemunho	
	<i>Galactia marginalis</i> Benth.	Sem testemunho	
	<i>Galactia neesii</i> DC.	Sem testemunho	
	<i>Macropitilium erythroloma</i> (Mart. Ex Benth.) Urb.	Sem testemunho	
	<i>Macropitilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	Santos, E. D., 066	
	<i>Mimosa cruenta</i> Benth.	Santos, E. D., 097	
	<i>Mimosa dolens</i> Vell.	Santos, E. D., 084	Endêmica
	<i>Mimosa ramosissima</i> Benth.	Santos, E. D., 298	
	<i>Rhynchosia corylifolia</i> Mart. ex Benth	Santos, E. D., 072	
	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	Santos, E. D., 065	
	<i>Tephrosia adunca</i> Benth.	Santos, E. D., 055	
	<i>Trifolium riograndense</i> Burkart	Santos, E. D., 297	
	<i>Vicia graminea</i> Sm.	Santos, E. D., 135	Endêmica
	<i>Vigna adenantha</i> (G.Mey.) Maréchal et al.	Santos, E. D., 009	
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Santos, E. D., 010	
	<i>Zornia ramboiana</i> Mohlenbr.	Santos, E. D., 071	
	<i>Zornia</i> sp.	Sem testemunho	
Geraniaceae	<i>Geranium arachnoideum</i> A.St.-Hil.	Sem testemunho	
Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i> Lam.	Santos, E. D., 187	
	<i>Hypericum denudatum</i> A.St.-Hil.	Santos, E. D., 260	
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Santos, E. D., 281	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
Iridaceae	<i>Atlophia coerulea</i> (Vell.) Chukr	Santos, E. D., 111	
	<i>Cypella herbertii</i> (Lindl.) Herb.	Santos, E. D., 137	
	<i>Sisyrinchium megapotamicum</i> Malme	Santos, E. D., 256	
	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	Santos, E. D., 283	
	<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.	Santos, E. D., 258	
	<i>Sisyrinchium scariosum</i> I.M.Johnst.	Santos, E. D., 296	
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	Santos, E. D., 080	
	Lamiaceae	<i>Cunila galioides</i> Benth.	Santos, E. D., 192
<i>Cunila spicata</i> Benth.		Santos, E. D., 252	
<i>Hypsis stricta</i> Benth.		Santos, E. D., 087	
<i>Rhabdocaulon stenodontum</i> (Briq.) Epling		Santos, E. D., 050	
<i>Salvia procurrens</i> Benth.		Santos, E. D., 058	
<i>Stachys micheliana</i> Briq. ex Micheli		Sem testemunho	
<i>Teucrium cubense</i> Jacq.		Sem testemunho	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia platensis</i> Speg.	Santos, E. D., 250	
Linaceae	<i>Cliococca selaginoides</i> (Lam.) Rogers & Mildner	Sem testemunho	
Loganiaceae	<i>Spigelia stenophylla</i> Progel	Sem testemunho	
Lythraceae	<i>Cuphea acinifolia</i> A.St.-Hil.	Santos, E. D., 042	
	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.Macbr.	Sem testemunho	
	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schldtl.	Santos, E. D., 190	
	<i>Cuphea</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Cuphea urbaniana</i> Koehne	Santos, E. D., 259	
	Malvaceae	<i>Krapovickasia macrodon</i> (A.DC.) Fryxell	Santos, E. D., 053
<i>Pavonia</i> sp.		Sem testemunho	
<i>Pavonia dusenii</i> Krapov.		Santos, E. D., 089	
<i>Pavonia friesii</i> Krapov.		Santos, E. D., 211	
<i>Pavonia reticulata</i> Garcke		Sem testemunho	
<i>Sida potentilloides</i> A.St.-Hil.		Santos, E. D., 238	
<i>Sida rhombifolia</i> L.		Sem testemunho	
<i>Sida</i> sp.		Sem testemunho	
<i>Sida tuberculata</i> R.E.Fr.		Santos, E. D., 90	
Melastomataceae		<i>Leandra riograndensis</i> (Brade) Wurdack	Santos, E. D., 264
	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	Santos, E. D., 030	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
Myrtaceae	<i>Tibouchina debilis</i> Cogn.	Sem testemunho	
	<i>Campomanesia aurea</i> O.Berg	Santos, E. D., 081	
	<i>Psidium australe</i> Cambess.	Sem testemunho	
Orchidaceae	<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	Santos, E. D., 113	
	<i>Brachystele</i> sp.	Santos, E. D., 048	
	<i>Habenaria</i> sp.	Sem testemunho	
Orobanchaceae	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schldtl.) D'Arcy	Santos, E. D., 079	
	<i>Buchnera longifolia</i> Kunth	Santos, E. D., 098	
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	Santos, E. D., 062	
	<i>Oxalis bipartita</i> A.St.-Hil.	Santos, E. D., 268	
	<i>Oxalis floribunda</i> Lehm.	Sem testemunho	
	<i>Oxalis myriophylla</i> A.St.-Hil.	Santos, E. D., 251	
Passifloraceae	<i>Oxalis perdicaria</i> (Molina) Bertero	Sem testemunho	
Pinaceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	Santos, E. D., 243	
Plantaginaceae	<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Sem testemunho	
	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	Santos, E. D., 152	
	<i>Plantago australis</i> Lam.	Santos, E. D., 001	
	<i>Plantago guillemianina</i> Decne.	Santos, E. D., 002	
	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	Santos, E. D., 308	
	<i>Plantago</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	Sem testemunho	
Poaceae	<i>Scoparia pinnatifida</i> Cham.	Santos, E. D., 200	Endêmica
	<i>Agenium villosum</i> (Nees) Pilg.	Santos, E. D., 032	
	<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	Sem testemunho	
	<i>Amphibromus quadridentulus</i> (Döll) Swallen	Santos, E. D., 261	
	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Sem testemunho	
	<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	Santos, E. D., 099	
	<i>Andropogon selleanus</i> (Hack.) Hack.	Sem testemunho	
	<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	Sem testemunho	
	<i>Aristida flaccida</i> Trin. & Rupr.	Sem testemunho	
	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	Santos, E. D., 224	
<i>Aristida megapota mica</i> Spreng. var. <i>megapota mica</i>	Sem testemunho		
<i>Aristida spegazzinii</i> Arechav.	Santos, E. D., 233		

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganici *et al.* (2011).

Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Arundinella hispida</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kuntze	Santos, E. D., 147	
	<i>Axonopus</i> aff. <i>affinis</i> Chase	Sem testemunho	
	<i>Axonopus</i> aff. <i>compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	Sem testemunho	
	<i>Axonopus affinis</i> Chase	Sem testemunho	
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	Sem testemunho	
	<i>Axonopus jesuiticus</i> (Araújo) Valls	Sem testemunho	
	<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase	Sem testemunho	
	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlms.	Santos, E. D., 017	
	<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	Sem testemunho	
	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	Sem testemunho	
	<i>Chascolytrum lamarckianum</i> (Nees) Matthei	Santos, E. D., 307	
	<i>Chascolytrum poomorphum</i> (J. Presl) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	Santos, E. D., 246	
	<i>Chascolytrum rufum</i> J. Presl	Santos, E. D., 248	
	<i>Chascolytrum</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	Santos, E. D., 291	
	<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	Santos, E. D., 279	
	<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	Santos, E. D., 242	
	<i>Danthonia secundiflora</i> J.Presl	Santos, E. D., 292	
	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	Santos, E. D., 230	
	<i>Digitaria balansae</i> Henrard	Santos, E. D., 275	
	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	Santos, E. D., 223	
	<i>Elionurus</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Eragrostis airoides</i> Nees	Sem testemunho	
	<i>Eragrostis lugens</i> Nees	Santos, E. D., 313	
	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	Santos, E. D., 236	
	<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	Sem testemunho	
	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P.Beauv.	Santos, E. D., 155	
	<i>Eustachys uliginosa</i> (Hack.) Herter	Santos, E. D., 274	
	<i>Gymnopogon grandiflorus</i> Roseng. et al.	Santos, E. D., 144	
	<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze	Sem testemunho	
	<i>Holcus lanatus</i> L.	Sem testemunho	
	<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	Sem testemunho	
	<i>Ichnanthus procurrans</i> (Nees ex Trin.) Swallen	Santos, E. D., 101	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

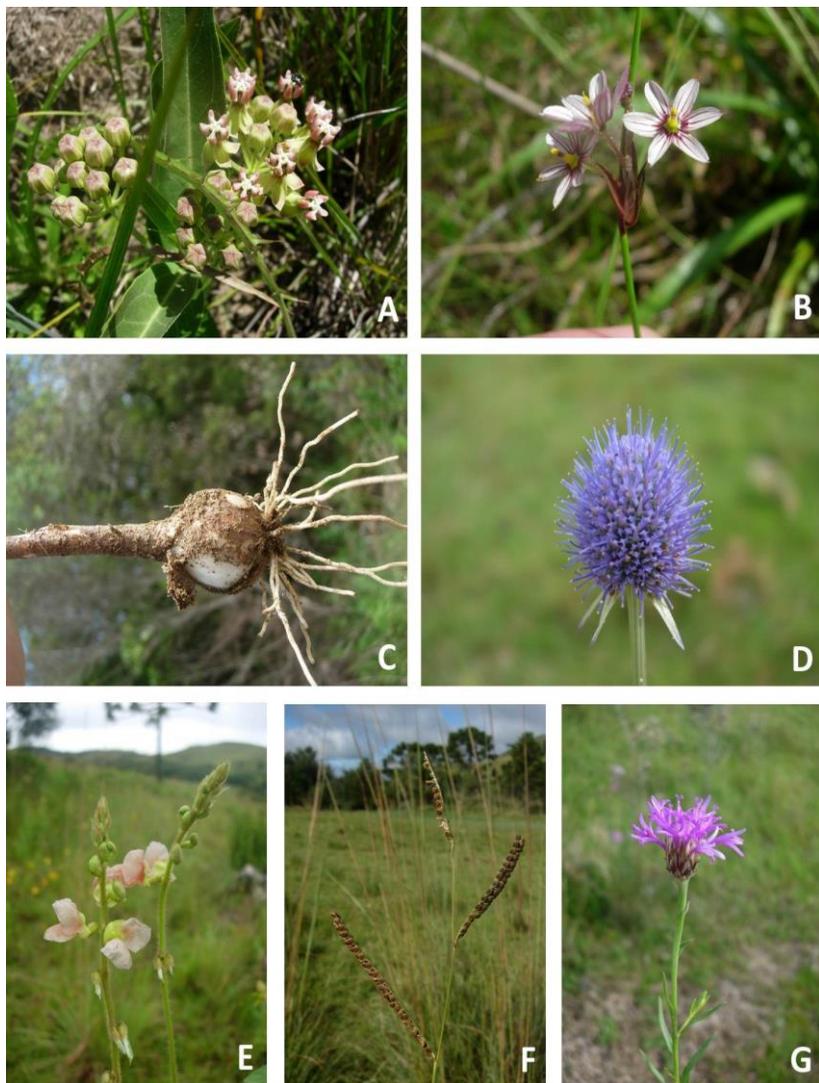
Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Microchloa indica</i> (L.f.) P.Beauv.	Santos, E. D., 203	
	<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	Sem testemunho	
	<i>Nassella megapotamia</i> (Spreng. ex Trin.) Barkworth	Santos, E. D., 235	
	<i>Nassella melanosperma</i> (J. Presl) Barkworth	Santos, E. D., 303	
	<i>Panicum bergii</i> Arechav.	Sem testemunho	
	<i>Paspalum barretoii</i> Canto-Dorow et al	Santos, E. D., 267	Endêmica
	<i>Paspalum compressifolium</i> Swallen	Santos, E. D., 061	
	<i>Paspalum conduplicatum</i> Canto-Dorow et al.	Sem testemunho	
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Sem testemunho	
	<i>Paspalum maculosum</i> Trin.	Santos, E. D., 015	
	<i>Paspalum notatum</i> Flüggé	Santos, E. D., 114	
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Santos, E. D., 121	
	<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	Santos, E. D., 018	
	<i>Paspalum pumilum</i> Nees	Santos, E. D., 262	
	<i>Paspalum umbrosum</i> Trin.	Sem testemunho	
	<i>Piptochaetium montevidensis</i> (Spreng.) Parodi	Sem testemunho	
	<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	Sem testemunho	
	<i>Sacciolepis vilvooides</i> (Trin.) Chase	Santos, E. D., 205	
	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	Sem testemunho	
	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag	Santos, E. D., 120	
	<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spreng.) Herter	Sem testemunho	
	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	Sem testemunho	
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Sem testemunho	
	<i>Setaria vaginata</i> Spreng.	Santos, E. D., 300	
	<i>Sorghastrum pellitum</i> (Hack.) Parodi	Santos, E. D., 228	
	<i>Sporobolus aeneus</i> var. <i>angustifolius</i> (Doll) S. Denham & Aliscioni	Sem testemunho	
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Sem testemunho	
	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	Santos, E. D., 212	
	<i>Stipa</i> sp.1	Sem testemunho	
	<i>Stipa</i> sp.2	Sem testemunho	
	<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	Sem testemunho	
	<i>Vulpia australis</i> (Steud.) Blom	Sem testemunho	
Polygalaceae	<i>Asemeia extraaxillaris</i> (Chodat) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	Sem testemunho	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

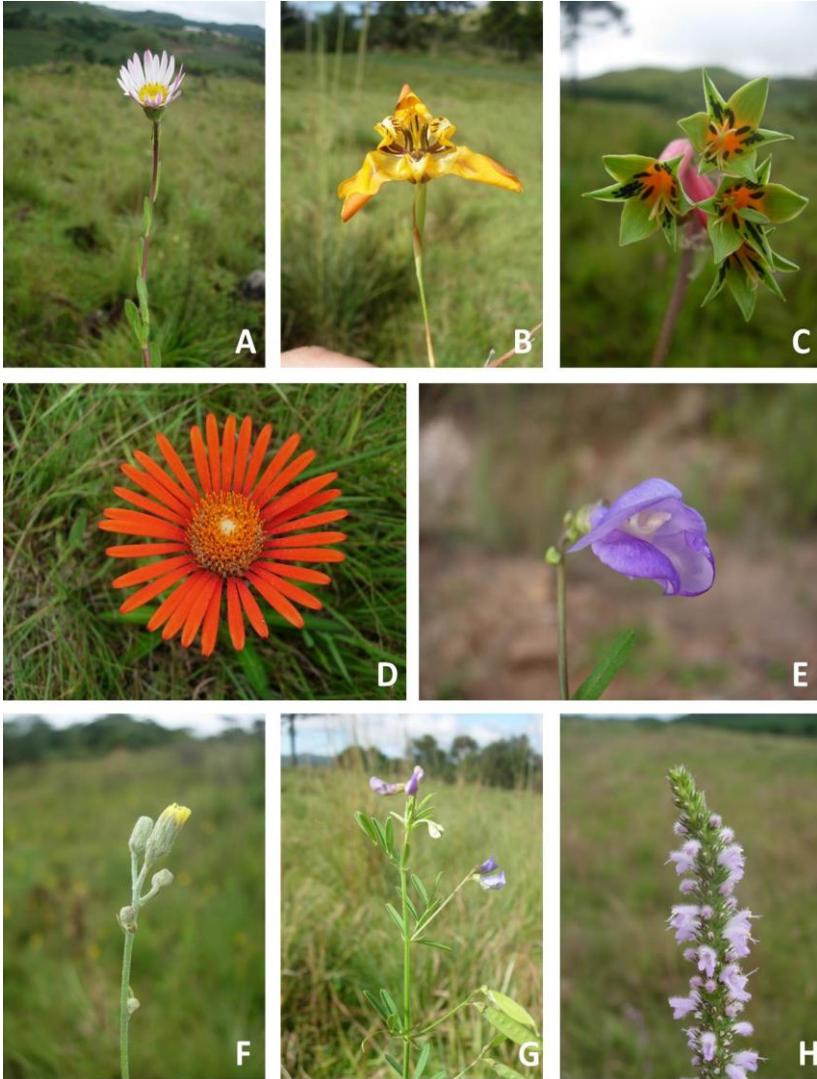
Família	Espécie	Voucher	Ameaça/Endemismo
	<i>Asemeia hebeclada</i> (DC.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	Santos, E. D., 016	
	<i>Polygala brasiliensis</i> L.	Sem testemunho	
	<i>Polygala linooides</i> Poir.	Sem testemunho	
	<i>Polygala pulchella</i> A.St.-Hil. & Moq.	Sem testemunho	
	<i>Polygala pumila</i> Norlind	Sem testemunho	
	<i>Polygala tenuis</i> DC.	Santos, E. D., 195	
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	Santos, E. D., 054	
	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Santos, E. D., 133	
Primulaceae	<i>Lysimachia</i> sp.1	Sem testemunho	
	<i>Lysimachia</i> sp2	Trevisan, R. 1378	
Rhamnaceae	<i>Discaria americana</i> Gillies ex Hook.	Sem testemunho	
Rosaceae	<i>Acaena eupatoria</i> Cham. & Schltld.	Sem testemunho	
	<i>Agrimonia villosa</i> Cham. & Schltld.	Santos, E. D., 047	
	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	Santos, E. D., 142	
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Sem testemunho	
	<i>Borreria dasycephala</i> (Cham. & Schltld.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Sem testemunho	
	<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltld.	Santos, E. D., 022	
	<i>Galianthe fastigiata</i> Griseb.	Sem testemunho	
	<i>Galianthe latistipula</i> E.L.Cabral	Santos, E. D., 091	Endêmica
	<i>Galium humile</i> Cham. & Schltld.	Santos, E. D., 179	
	<i>Galium megapotamicum</i> Spreng.	Sem testemunho	
	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp.	Sem testemunho	
	<i>Galium sellowianum</i> (Cham.) Walp.	Santos, E. D., 086	
	<i>Galium</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. & Schltld.) Steud.	Sem testemunho	
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	Sem testemunho	
Solanaceae	<i>Calibrachoa excellens</i> (R.E.Fr.) Wijsman	Santos, E. D., 006	
	<i>Calibrachoa linooides</i> (Sendtn.) Wijsman	Santos, E. D., 286	
	<i>Petunia altiplana</i> T.Ando & Hashim.	Santos, E. D., 046	
	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.	Sem testemunho	
	<i>Solanum compressum</i> L.B.Sm. & Downs	Santos, E. D., 276	
	<i>Solanum viarum</i> Dunal	Santos, E. D., 207	
Turneraceae	<i>Piriqueta taubatensis</i> (Urb.) Arbo	Santos, E. D., 244	

**Tabela 2** – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico dos Campos de Lages, Santa Catarina, com suas respectivas famílias. Ameaça: espécie ameaçada de extinção, de acordo com Boldrini (2009); Endemismo: espécie endêmica, de acordo com Iganci *et al.* (2011).

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Voucher</b>	<b>Ameaça/Endemismo</b>
Verbenaceae	<i>Turnera sidoides</i> L.	Sem testemunho	Endêmica
	<i>Glandularia catharinae</i> (Moldenke) N.O'Leary & P.Peralta	Santos, E. D., 180	
	<i>Glandularia lobata</i> (Vell.) P.Peralta & Thode	Santos, E. D., 057	
	<i>Glandularia marrubioides</i> (Cham.) Tronc.	Sem testemunho	
	<i>Glandularia phlogiflora</i> (Cham.) Schnack & Covas	Santos, E. D., 085	
	<i>Glandularia</i> sp.	Sem testemunho	
	<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	Santos, E. D., 196	
	<i>Lantana montevidensis</i> (Spreng.) Briq.	Santos, E. D., 125	
Violaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Santos, E. D., 106	
	<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.	Santos, E. D., 294	
	<i>Viola</i> sp.	Santos, E. D., 263	



**Figura 5** – A. *Asclepias mellodora*. B. *Sisyrrinchium scariosum*. C. Órgão de reserva de *Zephyranthes flavíssima*. D. *Eryngium eriophorum*. E. *Macroptilium erythroloma*. F. *Paspalum plicatulum*. G. *Lessingianthus brevifolius*.



**Figura 6** – A. *Noticastrum decumbens*. B. *Cypella herbertii*. C. *Alstroemeria isabelleana*. D. *Tricholine macrocephala*. E. *Vigna adenantha*. F. *Hieracium commersonii*. G. *Vicia graminea*. H. *Cunila galioides*.

***Fitossociologia dos campos da região de Lages***

No levantamento fitossociológico foram identificadas 255 espécies. A análise feita para estimativa de riqueza, através estimador Chao, apontou 285 espécies para a área, com mais ou menos 11. Esta etapa, além de contribuir para a listagem da composição florística da região, permitiu a obtenção dos dados sobre a estrutura da vegetação, a partir dos parâmetros fitossociológicos. Os maiores valores de IVI (**Apêndice 1**) são de *Schizachyrium tenerum* (6,6%), *Paspalum notatum* (5,9%) e *Piptochaetium montevidense* (4,9%), os quais somam 17,4% do valor total de espécies. As espécies mais importantes correspondem à família Poaceae. Ou seja, apesar das asteráceas serem as mais diversas, as gramíneas possuem os maiores valores de frequência e cobertura nas unidades, conseqüentemente, vistas como as mais responsáveis pela fisionomia da vegetação.

Os valores acima não corroboram com aqueles registrados por Boldrini *et al.* (2009) e Zanin *et al.* (2009), que indicam *Andropogon lateralis* como maior representante dos campos da região de Lages. No atual estudo, ele teve IVI de apenas 0,4%. A espécie atual de maior destaque, *Schizachyrium tenerum*, é comum nos campos da Mata Atlântica (Kozera *et al.* 2012), podendo formar populações grandes e densas, caracterizadas por seus colmos e folhagem finos e pendentes, muitas vezes de cor vinácea (Boldrini *et al.* 2009). *Paspalum notatum* é mais citada como característica dos campos do sul do RS (Sosinski 2000; Caporal & Boldrini 2007; Boldrini 2009; Boldrini *et al.* 2009; Ferreira 2014). No entanto, esta espécie reptante e de alto potencial de cobertura do solo, junto com *Piptochaetium montevidense*, espécie cespitosa, já foram vistas juntas dominando grandes extensões, tanto nos pampas (Focht & Pillar 2003), quanto na Mata Atlântica (Boldrini 2009b).

O solo descoberto atingiu IVI de 3,5%, considerado um valor alto, se comparado com outros estudos que exibiram entre 1,1 a 1,9% (Caporal & Boldrini 2007; Boldrini *et al.* 2008b) do bioma Pampa. Esta alta porcentagem pode ter contribuição do pastejo, com pisoteio intenso (Caporal & Boldrini 2007), mas principalmente do fogo, que facilita o predomínio de espécies cespitosas. Porém, estes dados de cobertura não são fixos, e variam conforme a época do ano e de um ambiente para outro.

Os campos do Planalto do Sul do Brasil, apesar de possuírem características próprias que os diferenciam claramente das outras

vegetações, em escala menor, podem apresentar heterogeneidade. Ou seja, tendem a não ser uniformes (Setubal & Boldrini 2010). Segundo os resultados obtidos com a análise PERMANOVA, a composição e estrutura da vegetação entre as UAPs são significativamente diferentes. Este resultado ocorreu tanto ao contemplar isoladamente o fator “fragmentação” ( $F_{1,16} = 6,32$ ;  $P \leq 0,01$ ), que indicou diferenças entre as áreas fragmentadas e não fragmentadas, quanto ao considerar a variação entre as UAPs, que é consequente dos demais fatores. Isso indica que a vegetação entre as UAPs são realmente diferentes entre si ( $F_{6,16} = 2,014$ ;  $P \leq 0,01$ ), apontando heterogeneidade nos campos da região de Lages. Diferentes fatores agem na formação das comunidades de plantas, e a variação dos gradientes, condições, perturbações e históricos entre os locais podem ter levado a essa diversificação da flora.

O primeiro diagrama de dispersão, oriundo da Análise de Coordenadas Principais (PCoA) (**Figura 7A**), mostra espacialmente a distribuição das unidades amostrais a partir das semelhanças na composição florística, calculada pela cobertura total das espécies. O eixo 1 responde por 26,5% da variação dos dados e o segundo eixo, por 18,5%. Ao total, ambos respondem por 45%, um valor considerado alto, pois quase metade da variação dos dados é explicada por apenas dois eixos. Nele, podemos constatar três agrupamentos mais evidentes. Um deles, no canto superior, à direita do eixo 1, é formado pelas unidades P2L1, P2L2, P2L3, P5L1 e P8L3. Primeiramente, analisando-as através das imagens de satélites, constatou-se que estão em regiões de campo muito próximas aos grandes domínios florestais e às áreas de florestas plantadas de *Pinus* sp. Toda a quadrícula, onde está instalada a UAP2, é fortemente alterada e apresenta diferentes recortes da vegetação. A P5L1, além deste fator, também fica ao lado da rodovia SC 282. As quatro primeiras UALs são descritas por possuir campo herbáceo bem manejado, e a última trata-se de uma área próxima ao banhado.

Outro grupo evidente está na porção centro-inferior do diagrama, conduzido pela P5L2, P5L3, P8L1, P8L2 e P16L1, todas elas também inseridas em campos adjacentes à área florestal. Apesar da UAP8 ter sido inicialmente classificada como área campestre mais conservada, identificou-se a sua proximidade com as áreas florestais e áreas de silvicultura, com até registro de indivíduos de *Pinus* sp. no levantamento fitossociológico. O que a remeteu a uma outra classificação, agrupada com as UAP2 e UAP5. Já a P16L1, situada no centro dos campos, em área mais conservada, foi levantada anexa à casa de uma fazenda, com intenso manejo da queimada e antropização.

As demais UALs na PCoA parecem formar um grande grupo, à esquerda do eixo 1. Estas, de acordo com a classificação inicial das unidades amostrais, se enquadram nas áreas menos fragmentadas. Porém, quando analisadas nas imagens de satélites, observa-se um outro fator importante: todas são unidades amostrais que contemplam o “core” da vegetação campestre, e portanto mais distantes das grandes formações florestais.

Na análise de agrupamento (**Figura 8**) percebe-se algumas mudanças na distribuição das unidades. As unidades de áreas fragmentadas continuam formando grupos distintos, porém aquele das mais conservadas se separaram. Apesar destes pontos estarem localizados próximo ao centro do domínio campestre, há variações ambientais e ecológicas que ocorrem de uma área de campo para outra, e para entender melhor esta distribuição é importante incluir análises das variáveis ambientais no estudo (tais como variáveis de solo, declividade, etc.).

Há toda uma dinâmica que ocorre na zona de transição entre campo e floresta (Pillar 2003). Embora ocorra núcleos de capões no “core” dos campos, ali o ecossistema funciona diferentemente. Nos campos adjuntos às áreas florestais há uma maior pressão para a instalação de espécies florestais pioneiras, como registrado em algumas UALs a invasão de indivíduos de araucária. Além de, uma formação pedológica distinta em relação àquelas que ocorrem sob campo alto e mais produtivo, onde o solo é mais profundo (Pillar 2003). E, nesta área de transição, assim como o substrato, a composição e estrutura da vegetação também vai se modificando (Overbeck *et al.* 2006). Apesar desta dinâmica ser mais intensa na área de ecótono, sua influência acaba atingindo as áreas campestres do entorno, e diminui ao se aproximar do “core” da vegetação campestre.

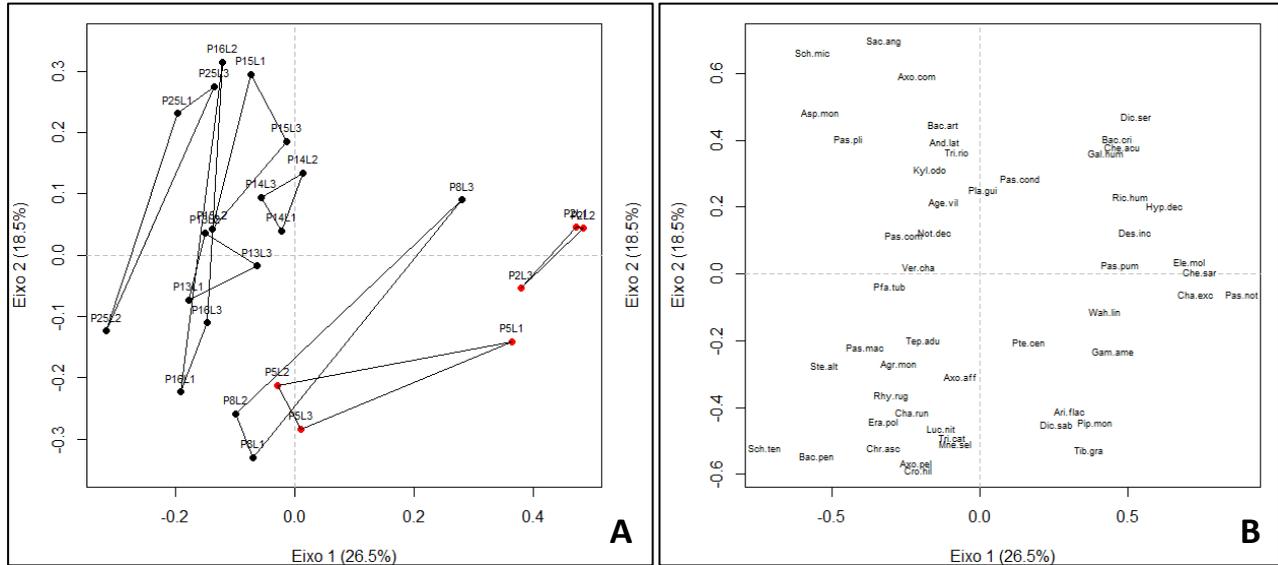
Existe a possibilidade da cobertura de campo destas unidades já terem sido floresta em algum momento da história. Porém, desmatadas e convertidas em campo, assim como ocorreu em alguns lugares para plantações de *Pinus* sp. Segundo Setubal & Boldrini (2010), áreas onde ocorreram remoção da floresta ou áreas de transição campo-floresta tem maior propensão a apresentar estágios iniciais de sucessão florestal.

O outro diagrama de dispersão (**Figura 7B**) tem como objeto as espécies. O eixo 1 e 2 respondem pelos mesmos 45% da variação dos dados. Apesar de já ter sido citada a grande dispersão de *Schizachyrium tenerum* nos campos da região de Lages, a análise deste diagrama

concedeu informações complementares, como a de que esta espécie tem forte relação com áreas de vegetação herbácea, de relevo ondulado, como as unidades P25L2 e P16L1. A primeira é área de afloramento onde ocorreu domínio também das duas principais espécies de *Schizachyrium* (*S. tenerum* e *S. microstachyum*). A segunda unidade tem vegetação herbácea provavelmente do manejo intenso, onde constatou-se alto valor forrageiro da vegetação, composta também por várias espécies do gênero *Paspalum* sp. P13L3 é outra UAL com campo herbáceo, neste caso, de relevo suave ondulado, na qual ocorreu marcante presença de *Noticastrum decumbens*. Nos demais pontos com ambiente semelhante, registrou-se também indivíduos de *Axonopus pellitus*, *Chaptalia excapa*, *Chevreulia sarmentosa*, *Mnesithea selloana*, *Paspalum pumilum*, *P. notatum* e *Piptochaetium montevidense*. As duas novas espécies de *Lysimachia* foram registradas tanto em campo herbáceo manejado, quanto em vegetação estratificada, com relevo de suave ondulado a ondulado.

A vegetação caracterizada como estratificada, quando presente em relevos planos a suave ondulados, teve expressiva presença do gênero *Axonopus*. A espécie *A. affinis* prevaleceu na P5L3 e P25L3, área plana e próxima a banhado, respectivamente, corroborando com os dados de Foch & Pillar (2003), que a encontrou nas planícies úmidas. Esta é uma espécie de hábito rizomatoso e estolonífero, e assim como *P. notatum* possui vantagem sobre fatores de distúrbio (Caporal 2006). No entanto, *A. compressus* apresentou maior plasticidade em relação às declividades, foi vista com alta cobertura em regiões suave onduladas (P14L1), onduladas (P15L1 e P14L3) e mais declivosas (P25L1).

Relevos com declividade acentuada foram aqui classificados como fortemente ondulados (Embrapa 2006). A vegetação contida nestes locais, muitas vezes, se encaixa no que Kozera *et al.* (2012) chamam de campos mesófilos. P25L2 ainda que com relevo apenas ondulado, o solo raso com afloramentos rochosos e a alta cobertura de *Bulbostylis sphaerocephala* a inclui nesta classificação. Esta espécie serve como indicativo de solos rasos e ambientes bem drenados (Boldrini 2009b). Além desta, a comunidade de plantas deste ambiente está representada principalmente por *Paspalum plicatum*,



**Figura 7** – Análise de Coordenadas Principais (PCoA): A. Diagrama de dispersão das 24 Unidades Amostrais Locais (UALs) baseada na cobertura real das espécies dos campos de Lages, SC. Destaque em vermelho das UALs de área considerada não fragmentada e, em preto, das área fragmentada. B. Diagrama de dispersão das 255 espécies baseada na cobertura real de cada espécie dos campos de Lages, SC. Estão representadas no diagrama apenas as 50 primeiras espécies de maior número de IVI. Cada espécie pelo seu respectivo código (vide Apêndice 1). Consta no gráfico os dois primeiros eixos da análise (% de explicação entre parênteses).

*P. notatum*, *Schizachyrium tenerum*, *Saccharum angustifolium*, *Eryngium horridum*, *E. elegans* e espécies do gênero *Baccharis*. Mesmo com menor registro no levantamento fitossociológico, o gênero *Vernonanthura* teve grande destaque na descrição das UALs, com os arbustos *V. chamaedrys* e *V. tweediana*, principalmente nas unidades mais declivosas ( P2L3, P13L1, P15L1, P15L3).

Em lugares onde a vegetação aparentava estar em estágios mais avançados de sucessão florestal, próximos as áreas de capões, a vegetação foi composta expressivamente por *Trichocline catharinensis*, *Discaria americana* e *Agenium villosum*. Nestes locais, também foi registrada marcante cobertura de *Pteridium centrali-africanum*. Pela descrição das UALs, a espécie foi vista como expressiva em áreas não conservadas, uma delas perto de plantações de *Pinus* sp. Este gênero é conhecido pelo seu caráter invasor, alastrando-se em áreas perturbadas, e pela alta capacidade de intoxicação aos animais (Maçal *et al.* 200; Matos & Pivello 2009).

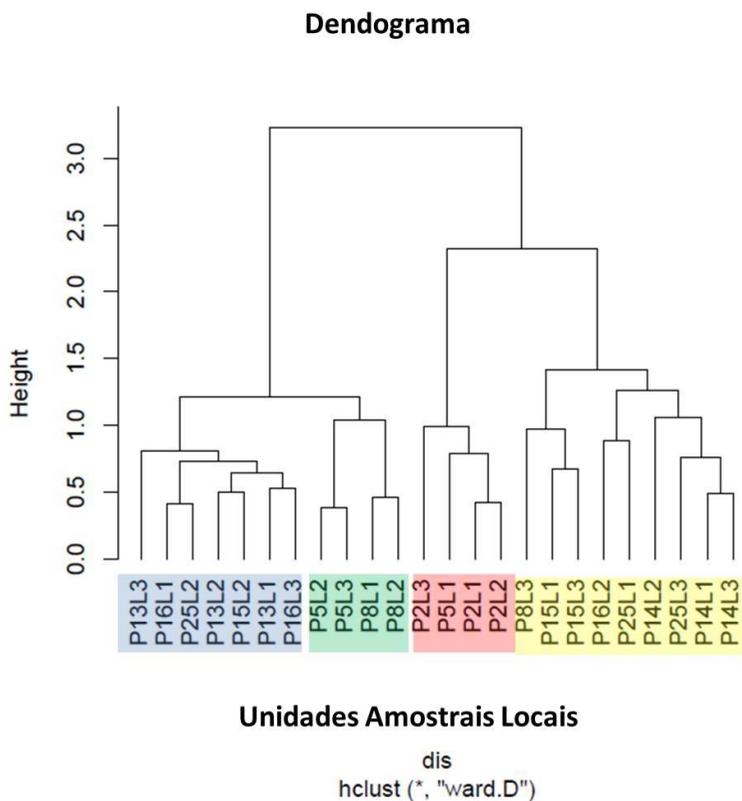
*Saccharum angustifolium* também contribuiu na caracterização destas UALs de vegetação arbustiva (P25L1 e P16L2), além de área próxima a banhado (P25L3). Apesar das áreas de banhado não terem sido levantadas, áreas próximas entraram no estudo, nas quais foram visualizadas *S. angustifolium* junto de *Andropogon virgatus*, conhecidas como comuns em planícies de inundação (Kozera *et al.* 2008).

Esta biodiversidade foi diagnosticada com alto esforço amostral. A curva de acumulação de espécies mostrou que a amostragem foi suficiente para obter estas informações de diversidade local ao atingir 80% (204 spp.) das espécies em apenas 147 parcelas. A curva não chega a se estabilizar, porém apresenta progressiva diminuição de espécies adicionadas (**Figura 9**). O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da curva modelo atinge o valor de 0,90, demonstrando alta explicação dos valores reais observados.

Outros estudos importantes foram realizados nestes ecossistemas campestres, como o de Boldrini *et al.* (2009), que realizaram amostras por toda a região do Planalto Sudeste de SC e nordeste do RS, incluindo os campos de Lages. Nesta vegetação, denominada pelos autores de “Campos do Planalto das Araucárias”, identificaram 1.116 spp., sendo 107 delas endêmicas da região.

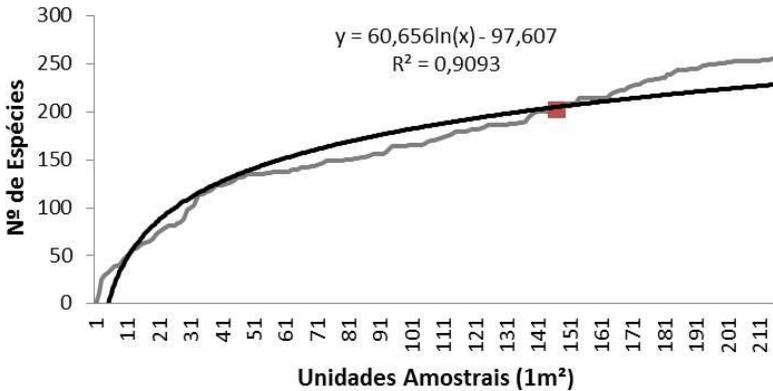
Na região de “Campo dos Padres”, ainda parte do Planalto Catarinense, Zanin *et al.* (2009) encontraram 313 espécies de fanerógamas e Gomes (2009), 205 espécies deste grupo.

Nos campos desta mesma região fitoecológica, pertencentes ao estado do Rio Grande do Sul, Ferreira (2014) identificou 217 spp. em 81m<sup>2</sup> de amostragem. No estado do Paraná, Kozera *et al.* (2012) registraram 582 spp., ao longo das vertentes e na região de transição com a planície de inundação.



**Figura 8** – Análise de agrupamento feita pelo método de ligação de Ward, aplicados com os dados de cobertura absoluta das espécies identificadas nos campos da região de Lages, SC.

## Curva de Acumulação de Espécies



**Figura 9** – Curva de acumulação de espécies realizada com base nos dados do levantamento fitossociológico dos campos da região de Lages, SC. O gráfico mostra o total de 216 m<sup>2</sup> levantados, onde foram amostradas 255 espécies. O ponto em destaque, parcela 147, é o momento em que a amostragem atinge 80% (204 spp.) das espécies. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) atinge o valor de 0,90.

### *Conservação dos campos*

Um fator que possivelmente vem influenciando no processo de formação destas diferentes comunidades é o manejo da vegetação. Apesar de não terem sido feitos registros sobre estas atividades em cada área, é possível notar que os diferentes estágios de sucessão, nos quais se encontram a vegetação campestre, estão ligados às frequências e tipos de práticas de manejos (Setubal & Boldrini 2010). A pecuária, que é a atividade mais antiga da região, utiliza geralmente a queimada como forma de manejo. As espécies prostradas sofrem mais os efeitos do fogo que espécies cespitosas que são naturalmente mais protegidas. Sendo assim, este tipo de manejo pode favorecer o grupo das Andropogôneas, além de *Piptochaetium montevidense* em detrimento de gramíneas e leguminosas de hábitos rasteiros e de ciperáceas, reduzindo a riqueza florística. Além de reduzir a produção de forragem verde e de mantilho, e a quantidade volumétrica de água no solo, mantendo uma superfície considerável de solo descoberto (Jacques 2003).

As poáceas são apontadas como as espécies vegetais melhor adaptadas à queima, em função da sua rápida capacidade de regeneração por terem seus meristemas protegidos abaixo do solo ou na base das bainhas (Boldo *et al.* 2007), porém outras espécies também são conhecidas pelo seu rápido crescimento após o distúrbio causado pelo fogo. Foram vistas pela área em estudo *Aspilia montevidensis*, *Lessingianthus hypochaeris* e *Dichondra sericea*. Esta última possui alto potencial de cobertura do solo (Caporal 2006).

A roçada é uma outra alternativa de manejo para pastagens, porém com menor impacto ambiental e degradação do solo, e portanto, melhor aceita pelos ambientalistas e estudiosos deste ecossistema. No entanto, não é realizada tão amplamente nos campos de Lages, como é o caso da queimada. Este fato pode estar relacionado ao relevo mais acidentado da região, o que não acontece nos pampas gaúcho.

O uso da roçadeira é um interessante instrumento de manejo, pois em época oportuna, controla a vegetação, permitindo maior incidência de luz no estrato inferior da pastagem e adubando o campo com material picado que sobra do corte (Jacques *et al.* 2009). De acordo com Jacques (2003), a prática da roçada reduz a acidez potencial e aumenta a saturação de bases na superfície do solo, que junto à correção e adubação do solo, favorecem espécies de maior qualidade forrageira, como *Paspalum notatum* e *P. pumilum*. Assim como esta, outras técnicas podem auxiliar o pecuarista a melhorar a qualidade de suas pastagens, como a técnica do diferimento e a introdução de espécies do tipo gramíneas hibernais (Schlick 2004).

Todas estas atividades exercem de uma maneira ou de outra influência na formação das comunidades de plantas (Setubal & Boldrini 2010). Porém, as atividades econômicas culturais dessa região, que preservam os pequenos fazendeiros, como pecuária, ainda é a mais sustentável para este ecossistema. Em conjunto com as práticas adequadas de manejo e menor degradação ambiental, ela ajuda a manter a biodiversidade dos campos naturais. A paisagem existente hoje nos campos de altitudes é resultado das práticas de manejo exercidas desde a colonização, a partir da segunda metade do século XVIII (Bristot 2001). Muitas plantas que ali habitam apresentam na sua fisiologia e morfologia características peculiares capazes de suportar os estresses do ambiente (Boldrini 2009). Entretanto, as atividades exercidas na região estão tomando um novo rumo, com foco na silvicultura, com plantações de espécies exóticas invasoras, tais como o *Pinus* sp. Esta atividade

econômica vem sendo alvo de grandes discussões acerca da destruição da vegetação campestre. A substituição da vegetação original por outra implica em graves alterações com a redução e até perda da biodiversidade, tanto da flora, quanto da fauna (Medeiros *et al.* 2005; Boldrini 2009).

Ao analisar os dois gráficos de dispersão da PCoA de uma maneira geral, constata-se que praticamente todas as espécies que se distribuíram à direita do eixo 1 são conhecidas por possuir menor fragilidade quanto às alterações de ambientes ou pressão antrópica. Como bons exemplos de plantas ruderais estão *Baccharis crispa*, *Desmodium incanum*, *Dichondra sericea*, *Gamochaeta americana*, *Hypoxis decumbens*, *Piptochaetium montevidense*, *Paspalum notatum*, *Richardia humistrata* e *Wahlenbergia linarioides* (Carneiro & Irgang 2005). Mesmo em menor número, também ocorreram aquelas ruderais que se apresentaram no lado esquerdo, como *Aspilia montevidensis*, *Paspalum plicatulum*, *Schizachyrium microstachyum* (Carneiro & Irgang 2005). Estas são plantas que se promovem através dos distúrbios ocorridos nos campos.

As espécies ruderais agrupadas à direita do gráfico encontram-se mais correlacionadas às unidades consideradas fragmentadas, incluindo a UAP8. Esta classificação recebe influência da localização na qual estes pontos estão inseridos: na borda de transição entre as regiões fitoecológicas campo-floresta, onde há também mais terras convertidas para silvicultura.

Este diagnóstico mostra que a maior ameaça destes campos está na conversão dos habitats, com destruição do ecossistema original, e substituição por outro completamente diferente. Este processo está sendo intensificado através da silvicultura, que está se expandindo sobre grandes áreas campestres (Crawshaw *et al.* 2007; Boldrini 2009), e o pior, expulsando os pequenos fazendeiros para o domínio das grandes empresas madeireiras (Bristot 2001). Como se não fosse suficiente, o *Pinus* sp. é uma espécie considerada invasora, e portanto, tem alta capacidade de se instalar em diferentes ecossistemas, inclusive áreas degradadas e alteradas. Nos campos, devido a falta de barreiras físicas, suas sementes podem disseminar-se a maiores distâncias e em mais direções. Estas espécies invasoras competem com as espécies nativas, causando ainda mais perdas para a biodiversidade local (Falleiros *et al.* 2010).

Para desacelerar todo este processo de degradação intensa, são urgentes metas para a conservação desta região fitoecológica. O

percentual de cobertura não florestal original em Santa Catarina atinge apenas 18,3% (MMA *apud* Crawshaw *et al.* 2007). E, das 17 Unidades de Conservação de proteção integral para os campos referentes ao bioma Mata Atlântica, apenas 4 englobam os campos de Santa Catarina, e das três de uso sustentável, não há nenhuma no estado.

Remanescentes mais conservados que ainda preservam sua biodiversidade e que possam representar um pouco da heterogeneidade dos campos de altitudes devem ser vistos como áreas indicadoras para o estabelecimento de Unidades de Conservação. A Coxilha Rica, parte do município de Lages, possui biodiversidade peculiar e ainda pouco alterada, mantendo características naturais do ecossistema. Isto se deve sobretudo, pela pecuária extensiva, mas com manutenção de remanescentes florestais, tradicionalmente explorada há várias gerações, mantendo um ecossistema pouco modificado com alta riqueza de recursos genéticos (Amorim & Boof 2009). A UAP 16 do atual levantamento situa-se no âmbito destes campos, e suas unidades, P16L2 e P16L3 (**Figura 10**) apresentam uma biodiversidade diferenciada que pode ser vista também no dendograma da análise de agrupamento. Em campo, percebeu-se alta cobertura de leguminosas. Este taxon é considerado um indicador de qualidade da vegetação campestre, e nesta unidade amostral, incluiu as endêmicas *Adesmia araujoi*, *A. tristis*, *Crotalaria hilariana* e *Mimosa dolens*. Espécies endêmicas revelam locais com particularidades próprias, que sugerem áreas para conservação (Boldrini 2009).

É imprescindível pensar na proteção legal destas áreas, pois só assim será possível preservar um pouco do que são os verdadeiros campos naturais. Mesmo que a conservação de proteção integral talvez não seja a mais indicada para este tipo particular de vegetação (Overbeck *et al.* 2009), devido ao avanço das florestas e de espécies exóticas invasoras. Entretanto, criar áreas de proteção em conciliação com as atividades econômicas culturais da região, com manejo planejado e ambientalmente sustentável, perpetuando, assim, este ecossistema tão rico e peculiar.

## **Conclusão**

O atual estudo mostrou que é alta a biodiversidade da vegetação campestre da região de Lages, e que sua flora, apesar dos impactos ambientais, ainda conserva as características do que são os campos naturais do Planalto Sul-brasileiro, pertencente ao bioma Mata Atlântica. Também foi possível constatar alta variação no gradiente vegetacional ao longo da diversidade de locais levantados. Esta variação é diagnosticada tanto pelas diferentes variações do relevo, quanto numa escala mais ampla, entre a borda da formação campestre o seu “core”. Estes são dados importantíssimos que agregam informações sobre o estado atual destes campos, e poderão embasar práticas de conservação. A heterogeneidade encontrada indica que a conservação deve abranger diferentes pontos da região.

Mais informações acerca dos fatores ecológicos que atuam nesta variação da composição e estrutura das comunidades de plantas serão abordadas no segundo capítulo.



**Figura 10** – A. P14L1 com marcante presença de *Vernonanthura* sp. B. P14L2 com presença de *Discaria americana*. C. P15L1 com relevo ondulado. D. P15L2 com forte presença de *Saccharum angustifolium*. E. P16L2 área de topo. F. P16L3 com relevo suave ondulado, na Coxilha Rica. G. P25L2 área de afloramentos rochosos. H. P25L3 área plana próxima a banhado.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, C.C. & BOFF, P. 2009. Etnobotânica da “Medicina Campeira” na Região da Coxilha Rica, SC. *Rev. Bras. de Agroecologia*, 4(2): 1596-1599.
- BOLDO, E.L.; SIMIONI, G.L.; BUTZKE, A.; LOVATEL, J.L.; SCUR, L.; WASUM, R.A. 2007. Avaliação da produtividade primária e da diversidade florística dos Campos de Cima da Serra em diferentes alternativas de manejo de campo. *Rev. Bras. de Agroecologia* 2(1): 1103-1106.
- BOLDRINI, I.I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A. 2008b. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da Lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Brasileira de Biociências*, 6(4): 355-367.
- BOLDRINI, I.I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.
- BOLDRINI, I.I. 2009b. Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias. Brasília: MMA. 240p.
- BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L.; MENTZ, L.A.; MIOTTO, S.T.S.; MATZENBACHER, N.I.; LONGHI-WAGNER, H.M.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A.A.; SETÚBAL, R.B. 2009. Flora. In: BOLDRINI, I.I. 2009. *Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias*. Brasília: MMA. 240p.
- BRISTOT, A. 2001. Planalto das Araucárias: um ecossistema em perigo de extinção? *Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.*, 2(4): 24-31.
- CAPORAL, F.J.M. 2006. Ecologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Canguçu, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 137p.
- CAPORAL, F.J.M. & EGGERS, L. 2005. Poaceae na área do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, 60(2): 141-150.
- CAPORAL, F.J.M. & BOLDRINI, I.I. 2007. Florística e fitossociologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. *Rev. Brasileira de Biociências*, 5(2-3): 37-44.

CARMO, M.R.B. do. 2006. Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Estado do Paraná. Tese de Doutorado, do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 142p.

CARNEIRO, A.M. & IRGANG, B.E. 2005. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia*, 60(2): 175-188.

CRAWSHAW, D.; DALL'AGNOL, M.; CORDEIRO, J.L.P.; HASENACK, H. 2007. Caracterização dos campos Sul-rio-grandenses: uma perspectiva da Ecologia da Paisagem. In: *Boletim Gaúcho de Geografia*, 33: 233-252.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2004. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS. 721p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 306p.

FALLEIROS, R.M.; ZENNI, R.D.; ZILLER, S.R. 2010. Invasão e manejo de *Pinus taeda* em Campos de Altitude do Parque Estadual do Pico Paraná, Paraná, Brasil. *Floresta*, 41(1): 123-134.

FERREIRA, P.M. de A. 2014. Abordagem quali-quantitativa e funcional de vegetação campestre nos biomas Pampa e Mata Atlântica. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 128p.

FOCHT, T. & PILLAR, V.D. 2003. Spatial patterns and relations with site factors in a campos grassland under grazing. *Braz. J. Biol.*, 63(3): 423-436.

GOMES, M.A.M. 2009. Caracterização da vegetação de campos de altitude em unidades de paisagem na região do Campo dos Padres, Bom Retiro / Urubici, SC. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 103p.

IBGE. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, n.1. Rio de Janeiro: IBGE. 271p.

IGANCI, J.R.; HEIDEN, G.; MIOTTO, S.T.S.; PENNINGTON, R.T. 2011. Campos de Cima da Serra: the Brazilian Subtropical Highland Grassland show an unexpected level of plant endemism. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 167: 378-393.

JACQUES, A.V.A. 2003. A queima das pastagens naturais – efeitos sobre o solo e a vegetação. *Ciência Rural*, 33(1): 177-181.

JACQUES, A.V.A.; HERINGER, I.; SCHEFFER-BASSO, S. 2009. Aspectos do manejo e melhoramento da pastagem nativa. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.

KLEIN, R. M. 1978. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí. 24 p.

KLEIN, R.M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação sul do Brasil. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, Selowia*, 36: 5-54.

KÖPPEN, W. 1936. Das geographische System der Klimate. *Geogr. Anzeiger*. p 1- 44.

KOZERA, C. 2008. Florística e fitossociologia de uma Formação Pioneira com influência fluvial e de uma Estepe Gramíneo-lenhosa em diferentes unidades geopedológicas, município de Balsa Nova, Paraná – Brasil. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 267p.

KOZERA, C.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F.; CURCIO, G.R. 2008. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. *Floresta*, 39(2): 309-322.

KOZERA, C.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F.; CURCIO, G.R. 2012. Espécies vasculares de uma área de campos naturais do sul do Brasil em diferentes unidades pedológicas e regimes hídricos. *Rev. Brasileira de Biociências*, 10(3): 267-274.

LEZAMA, F.; ALTESOR, A.; LEÓN, R.J.; PARUELO, J.M. 2006. Heterogeneidad de la vegetación en pastizales naturales de la región basáltica de Uruguay. *Ecología Austral*, 16: 167-182.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: Mar/2014

LONDO, G. 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetation* 33: 61-64.

- MARÇAL, W.S.; GASTE, L.; NETTO, N.C.R.; MARQUES, M.C.G.; FERNANDES, R.P.; MONTEIRO, A.A. 2001. Ocorrência de intoxicação aguda em bovinos pela samambaia (*Pteridium aquilinum*, L. Kuhn) no norte do Paraná – Brasil. *Semina: Ci. Agrárias*, 22(2): 139-144.
- MATOS, D.M.S. & PIVELLO, V.R. 2009. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. *Cienc. Cult.* (Online), 61(1): 27-30.
- MEDEIROS, J. de D.; SAVI, M.; BRITO, B.F.A. de. 2005. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. *Biotemas*, 18(2): 33-50.
- METZGER, J.P. 2001. O que é Ecologia da Paisagem? *Biota Neotropica*, 1(1): 1-9.
- MOCOCHINSKI, A.Y. & SCHEER, M.B. 2008. Campos de altitude na Serra do Mar paranaense: aspectos florísticos. *Floresta*, 38(4): 625-640.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, New York. 547 p.
- OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V.P.; BLANCO, C.C.; BOLDRINI, I.I.; BOTH, R.; FORNECK, E.D. 2009. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.
- PILLAR, V.P. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.) *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. Pp.209-216.
- SCHLICK, F.E. 2004. Alternativas de manejo para os Campos de Cima da Serra. Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 127p.
- SEMA. 2002. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul. In: *Decreto Estadual 42099 de 31/12/2002* (ed. Sul SdMAdEdRGd). IBAMA, Rio Grande do Sul.

SETUBAL, R.B. & BOLDRINI, I.I. 2010. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. *Rev. Brasileira de Biociências*, 8(1): 85-111.

SMITH, A.R.; KATHLEEN, M.P.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G.. 2006. *A classification for extant ferns*. *Taxon*. vol. 55, p. 705-731.

JUNIOR SOSINSKI, E.E. 2000. Tipos funcionais em vegetação campestre: efeitos de pastejo e adubação nitrogenada. Dissertação de Mestrado, do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 140p.

ZANIN, A; LONGHI-WAGNER, H.M.; SOUZA, M.L.D.R.; RIEPER, M. 2009. Fitofisionomia das formações campestres do Campo dos Padres, Santa Catarina, Brasil. *Insula* 38: 42-57.

ZULOAGA, F.O.; MORRONE, O.; BELGRANO, M.J. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del cono sur. 3 vols. Saint Louis: Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>>. Acesso em: Mar/2014.

## CAPÍTULO II

*Ecologia da vegetação campestre da região de Lages, Santa  
Catarina, Brasil*

**Resumo**

O objetivo principal deste estudo é correlacionar as variações da composição e estrutura da vegetação campestre da região de Lages com os fatores ambientais e o estado de conservação diagnosticados na área

de estudo. Pela região Sudeste do Planalto Catarinense estão as Unidades Amostrais de Paisagem (UAP), demarcadas em áreas previamente definidas como conservadas e não conservadas. A partir destas, estabeleceram-se as Unidades Amostrais Locais (UAL), de onde foram obtidas as variáveis ambientais, e instaladas os 189 m<sup>2</sup> de levantamento da composição e estrutura da vegetação. Em escala regional, obteve-se os dados meteorológicos, como temperatura e precipitação. Em escala local, as variáveis registradas foram geomorfométricas (declividade, altitude e orientação de vertente) e químicas do solo. Nos diagramas de dispersão obtidos pela Análise de Correspondência Canônica (CCA), os dois primeiros eixos respondem por 43,6% da variabilidade dos dados. Estes eixos estão mais correlacionados aos fatores perturbação, componentes do solo, como Na, K, Al e argila, e o índice saturação por base (V%). Portanto, são eles os maiores influentes na distribuição das espécies da região. As unidades de áreas mais perturbadas e próximas às formações florestais demonstraram obter composição química pedológica distinta das demais. Dentre as variáveis de solo, V%, argila e o alumínio presentes no substrato são os responsáveis por grande parte da variação da composição florística, atuando fortemente na formação das comunidades locais.

**Palavras-chave:** campos naturais, relação solo-vegetação, variáveis ambientais, Análise de Correspondência Canônica, conservação.

## **Introdução**

Clements (1916) comparou o termo comunidade a um grande indivíduo, fornecendo o conceito de “comunidade fechada”. Gleason (1926) desafiou esta visão de organismo, e trouxe a ideia de “comunidade aberta”, nas quais os ecótonos não são barreiras para os

indivíduos. Lindeman (1942) discute outras questões sobre a comunidade, que afirma ser formada por uma cadeia alimentar, regida por um processo conhecido como “*trophic dynamics*”. Ou seja, pela transferência de energia entre as partes”. Palmer & White (1994) sugerem um conceito mais operacional, com questionamentos acerca das propriedades da comunidade e as forças que atuam sobre estas.

Ao longo do tempo vários conceitos foram surgindo, no entanto, atualmente, já não é mais possível discutir a ideia de comunidade sem considerar as características do ambiente. Para saber se um sistema existe como comunidade, há uma lista de critérios que possivelmente envolve interações entre espécies e ambiente. Alguns ecologistas acreditam que esta associação é a chave para a definição de comunidade (Palmer & White 1994).

A importância de um fator ambiental sobre uma comunidade, não necessariamente está relacionada à intensidade com que este fator ocorre, mas sim, ao seu impacto na comunidade. Pois, mesmo que ele seja intenso, outros fatores podem ser mais determinantes na definição das espécies presentes. Os tipos dominantes de interação entre os indivíduos de uma comunidade de plantas mudam conforme a variação dos gradientes ambientais (Kikvidze *et al.* 2011).

É comum esta busca por informações acerca da associação entre as comunidades de plantas e os fatores ecológicos (Souza *et al.* 1982; Pillar *et al.* 1992; Safford 1999; Botrel 2002; Pillar 2003; Focht & Pillar 2003; Sippel 2003; Lezama *et al.* 2006). Este tipo de dado permite compreender sobre as forças que atuam na distribuição da composição das espécies. Dentre os fatores cruciais nas comunidades mais citados nos trabalhos, estão as condições de relevo, composição e gradiente de drenagem do solo, além do grau de perturbação da vegetação, principalmente causada pelo fogo, como discutido por Pillar (2003).

Distúrbios antrópicos são cada vez mais enfatizados. Em áreas campestres, discute-se com frequência sobre as práticas de manejo como queimadas e pastejo (Setubal & Boldrini 2010). Entretanto, a preocupação com a conversão dos habitats a partir das florestas plantadas em áreas de campos naturais tem incentivado os estudos acerca deste tema (Boldrini 2009). É importante compreender como estes fatores de distúrbio atuam nos ecossistemas naturais, e qual é o seu peso na formação das comunidades para que estas práticas sejam ajustadas com menor grau de degradação possível.

O objetivo principal deste estudo é correlacionar as variações da composição e estrutura da vegetação campestre da região de Lages com os fatores ambientais, tais como a composição química do solo, variáveis topográficas e o fator fragmentação. Essa busca em compreender as relações entre espécies e ambiente é feita com o intuito de esclarecer os possíveis fatores que atuam na atual distribuição da composição florística.

## **Material e Métodos**

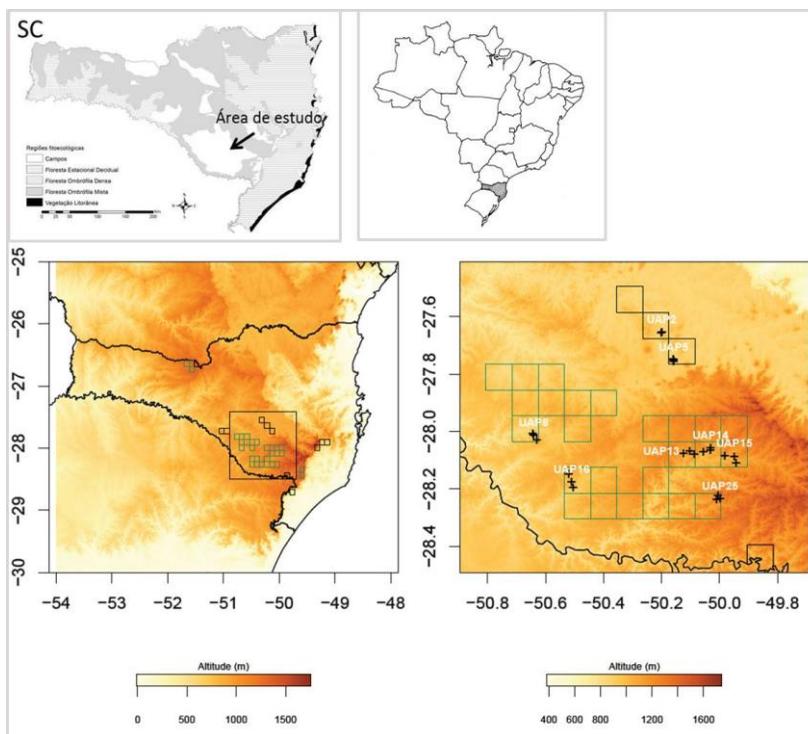
### *Área de estudo*

A área de estudo encontra-se na vegetação Estepe Gramíneo-lenhosa, presente no Planalto Catarinense, entre as coordenadas 27°29'34.50" e 28°18'12.08" Sul; 51° 4'25.89" e 49°54'13.67" Oeste (**Figura 11**), que inclui os municípios de Lages, Painel, Urupema e Capão Alto. Esta área atinge cerca 13 mil km<sup>2</sup> (Klein 1978).

Esta região é coberta por campos nativos que são utilizados como pastagens para a pecuária em sua grande maioria, sendo que o manejo é realizado através da queimada. Em alguns locais, é aplicada a roçada. Junto a essas atividades antrópicas, é exercida a agricultura, com o cultivo de maçã, milho e uva. A silvicultura também está crescendo através da transformação de grandes áreas de campo em florestas plantadas (Bristot 2001).

### **CLIMA**

O clima da região é predominantemente do tipo Cfb (classificação de Köppen), temperado úmido. Segundo os dados fornecidos pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina da Epagri, sua estação em São Joaquim registrou para o mês de março de 2013, época da primeira coleta, média diária de 14,4°C de temperatura e 1,81mm de precipitação. Em novembro, quando ocorreu a segunda coleta, os registros marcaram média diária de 14,8°C e 1,35mm. A estação de Lages só tem os dados do mês da primeira coleta: 17,3°C e 1,93mm (**Tabela 3**).



**Figura 11** – Área de estudo nos Campos de Lages, Santa Catarina, sobre o mapa de altitudes da região. As Unidades Amostrais de Paisagem (UAPs) amostradas, de 2 x 2 km, estão assinaladas.

A precipitação, apesar de ter picos nos meses de fevereiro e setembro em ambas as localidades, se mantém regular durante as diferentes épocas do ano, mostrando umidade moderadamente contínua. As temperaturas são amenas, não ultrapassando 25°C nas temperaturas máximas dos meses mais quentes do verão, e a média diária não chega a 20°C. No inverno, as temperaturas são baixas e o ano de 2012 foi um

dos mais rigorosos dos últimos anos, segundo os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

## GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLO

A geologia da área de estudo é participante da Formação Serra Geral, recoberta por rochas vulcânicas de caráter ácido, coloração cinza, textura afanítica e granulação fina. Entre estas estão os riolitos, riocacito-felsíticos e dacitos. A partir deste substrato, os solos formados sob campo alto tendem a apresentar um horizonte B; enquanto que sob campo baixo os solos são menos desenvolvidos, com uma sequência de horizontes A-C. Solos rasos caracterizam zonas de falhamentos no substrato de basalto e riolito do planalto (Pillar 2003).

Os solos ocorrentes no extremo norte da área de estudo, onde encontram-se ainda algumas UAPs, é derivado de siltitos e argilitos, pois já encontra-se inserido na Formação Rio do Rastro

Quanto à geomorfologia, a área de estudo faz parte da Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais, com solos classificados principalmente como Latossolo Bruno/Roxo, Cambissolo, Terra Bruna Estruturada e Latossolo Bruno. O extremo norte está presente na Unidade Geomorfológica Planalto de Lages, onde é mais comum solo do tipo Cambissolo Húmico e Terra Bruna Estruturada. O relevo da região é descrito como sendo de dissecação homogênea em forma de colina, no qual a homogeneidade só é quebrada pela presença de alguns morros testemunhos, como o morro do Tributo, com cota altimétrica de 1.200m (Embrapa 2004). As unidades amostrais, onde foram feitos os levantamentos, apresentam altitudes médias que variam de 850 a 1300m.

As unidades geomorfológicas citadas possuem limites em comum, e as drenagens da região de estudo ocorrem através do rio Canoas e do rio Pelotas e seus tributários, rio Lava-Tudo, Pelotinhas e Penteados, que permeiam algumas UAPs.

**Tabela 3** – Dados climatológicos de precipitação diária (mm), temperatura máxima, média diária e mínima (°C) da estação de Lages e São Joaquim, do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina - Epagri.

Local	Variável	JAN/2013	FEV/2013	MAR/2013	SET/2013	OUT/2013	NOV/2013
Lages	Precip. média diária (mm)	1.87	2.56	1.93	2.7	*	*
Lages	Dias de chuva	11	18	23	10	*	*
Lages	Temp. máxima (°C)	24.96	24.63	22.73	19.76	*	*
Lages	Temp. média diária (°C)	18.93	19.5	17.37	14.12	*	*
Lages	Temp. mínima (°C)	13.95	15.48	13.42	9.44	*	*
São Joaquim	Precip. média diária (mm)	0.72	2.92	1.81	2.63	1.34	1.35
São Joaquim	Dias de chuva	8	18	16	12	12	10
São Joaquim	Temp. máxima (°C)	21.83	21.97	19.37	17.35	17.94	20.59
São Joaquim	Temp. média diária (°C)	16.08	16.83	14.48	11.78	12.51	14.89
São Joaquim	Temp. mínima (°C)	11.83	13.35	10.88	7.8	8.42	10.35

\* Estes dados não foram fornecidos.

## VEGETAÇÃO

A flora que habita toda a região sudeste do Planalto Catarinense e o nordeste do Planalto Sul-riograndense formam os campos de altitude, parte integrante do bioma Mata Atlântica. De acordo com levantamento feito por Boldrini *et al.* (2009), há em torno de 1161 espécies em toda esta região, representados, principalmente, pelas famílias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Solanaceae, Rubiaceae, Lamiaceae e Verbenaceae. Dentre as espécies com maior relevância, estão *Andropogon lateralis*, *Chascolytrum subaristatum*, *Dichantherium sabulorum*, *Mnesithea selloana*, *Paspalum plicatulum*, *P. pumilum*, *Schizachyrium tenerum* (Poaceae), *Nothoscordum* sp. (Amaryllidaceae) e *Hypoxis decumbens* (Hypoxidaceae), entre outras vistas com menor frequência.

A vegetação presente mais especificamente nos campos da região de Lages é denominada como “Campos de Palha Fina” (Bradenburg 2001), devido ao domínio da espécie *Schizachyrium tenerum*. Também é muito citada para o local, a espécie *Andropogon lateralis* (Zanin *et al.* 2009), que tem forte relação com manejo da queimada, cuja touceira não é atingida e rebrota durante os meses de agosto e setembro, formando um imenso tapete verde, o qual boa parte é destinada à alimentação na pecuária (Bristot 2001).

Como mecanismo de escape aos fatores de distúrbios, é comum observar nas espécies órgãos subterrâneos que protegem as gemas (Fidelis *et al.* 2009), o que fornece a capacidade de resiliência desta vegetação. A grande maioria das espécies são perenes, no entanto, por certo período desfavorável, perdem sua parte aérea, permanecendo apenas o órgão subterrâneo, o que as deixam imperceptíveis na fitofisionomia. Este processo é responsável por parte da variação da paisagem ao longo do ano.

### *Levantamento das variáveis ambientais*

A classificação das UAPs em fragmentadas ou não foi feita através de imagens de satélite. Considerou, na área onde esta se encontra, cenários de conectividade estrutural potencial em função dos padrões de conversão do uso da terra, e a existência de limiares que pode ser detectada por diferentes indicadores da paisagem (e.g. número de fragmentos, tamanho médio do fragmento, isolamento, percolação).

Em escala regional, foram obtidos os dados meteorológicos fornecidos pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina da Epagri, das estações dos municípios de Lages e São Joaquim. Esta última, apesar de não participar do levantamento, é a estação mais próxima que contém todos os dados meteorológicos, os quais foram extrapolados para toda a região. O clima é considerado uma variável influente mais a nível regional (Hijmans *et al.* 2005), portanto não entrou nas análises estatísticas que visaram explicar as variações da composição florística ao nível de UALs. Serviu apenas para caracterizar a área de estudo.

As variáveis geomorfométricas, como declividade, altitude e orientação do terreno foram coletas em cada UAL. A orientação foi identificada no local, com auxílio de uma bússola, e as demais medidas foram obtidas pelo *software* “Idrisi Selva”, versão 17.01 (Clark Labs). Inicialmente, a declividade foi informada em graus e em porcentagem e depois classificada de acordo com a Embrapa (2006), nos níveis plano, suavemente ondulado, ondulado e fortemente ondulado. As informações topográficas como a declividade remetem indiretamente às condições hidrológicas do solo (Botrel *et al.* 2002) e ao fluxo de matéria.

Entre as UALs é possível perceber os diferentes ambientes em decorrência das variações topográficas. Segundo Bispo *et al.* (2010), a altitude do terreno está relacionada à distribuição altitudinal do solo e do clima, condicionando diferentes padrões vegetacionais na paisagem. A orientação de vertentes corresponde ao alinhamento do terreno em relação ao sol, geralmente expressa em azimute e relaciona-se ao grau de sombreamento do terreno controlando a direção dos fluxos de matéria e insolação.

As amostras de solo foram obtidas de cada UAL através de um trado, que permitiu coletas de 15 a 20 cm de profundidade. Em torno de 500g de material foram processados e encaminhados para no “Laboratório de Análise de Solo e Calcário (LAS)”, da UDESC para a análise das seguintes variáveis químicas:

- Macronutrientes: P, Na, K ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), Ca e Mg ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ );
- Alumínio – Al ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ );
- Argila (%);
- Matéria orgânica – MO (%);
- Saturação por bases – V (%);
- Saturação por alumínio – m (%);

- Capacidade de troca de cátions efetiva – CTC efetiva ( $\text{cmolc/dm}^3$ );
- pH

### ***Procedimento analítico***

Para analisar as correlações dos gradientes ambientais e do fator conservação com a composição da vegetação foi empregada a Análise de Correspondência Canônica (CCA), aplicada no *software* “R”, versão 3.1.0. A matriz das espécies informou a cobertura real das espécies por UAL, e a matriz das variáveis ambientais conteve as variáveis químicas do solo, topográficas (altitude, declividade e orientação do terreno) e o fator conservação da área. Após realizar uma CCA preliminar, das 11 variáveis, cinco foram eliminadas por serem fracamente correlacionadas com os eixos de ordenação ou altamente redundante com as outras variáveis. Mostaram-se mais representativas, e portanto, constituíram o diagrama de dispersão, o fator fragmentação e as variáveis do solo Na, K, Al, Argila e V%.

### **Resultados e Discussão**

A composição e estrutura da vegetação campestre apresenta uma heterogeneidade, como visto no primeiro capítulo. Esta variação é efeito dos diferentes fatores que agem sobre a comunidade de plantas. Podem ser fatores bióticos ou abióticos, incluindo os fatores de distúrbio de origem antrópica, ou melhor, considerando todo o histórico da vegetação, que ao longo do tempo determina quais espécies e suas abundância compunha a fitosisionomia dos campos.

Apesar do clima ser reconhecido como um fator determinante na vegetação, as flutuações climáticas anuais e sazonais atuam na vegetação apenas em larga escala (Pillar & Quadros 1997). Estas variações sazonais, evidenciadas tanto na temperatura, quanto na umidade, promovem períodos de clima frio e seco no inverno, e de clima quente e úmido no verão. Todo este processo acaba atuando na formação do solo. As variações de temperatura tem influência no teor de matéria orgânica, no teor de alumínio trocável e na cor do solo (Embrapa 2004), o que pode estar ligado mais diretamente às pequenas variações da vegetação. Deve-se considerar que os dados climatológicos não são compostos somente pela precipitação e temperatura, mas o

vento também pode ser um fator bem atuante nestas áreas dos campos de altitudes. Provavelmente, influencia diferentemente em vegetações de topo e de baixada de encostas.

Dentre as variáveis abordadas em cada uma das unidades amostrais está a altitude, que é uma variável ambiental geomorfométrica e representa a altitude do terreno em relação ao nível do mar. Age na vegetação através da distribuição altitudinal do solo, mas principalmente por sua influência no clima (Bispo *et al.* 2010). Sendo assim, consequentemente torna-se uma variável pouco determinante ao nível destas unidades amostrais. O gradiente mínimo registrado foi de 855m (**Tabela 4**), no município de Lages, e máximo de 1157m, em Painel. Nesta última cidade estão concentradas as maiores altitudes deste levantamento. Assim como o clima, a altitude atua numa escala mais ampla, estreitamente relacionada à formação dos diferentes tipos de vegetação. A medida que ascende, as associações arbustivas ou capões tendem a diminuir e aumentar a vegetação herbácea e xeromórfica (Safford 1999).

Dentre as áreas amostradas, a orientação das vertentes foi bem variada, não aparentando nenhuma tendência na disposição do relevo, nem padrão na fitofisionomia. No entanto, a maior frequência foi de áreas planas, seguida das encostas norte, sul, oeste e sudoeste. Sippel (2003) obteve mais registros de faces voltadas para sudeste, sul e sudoeste, com uma tendência de exposição solar sul na vegetação herbácea baixa, e sudeste para as vegetações herbácea baixa densa e herbácea alta.

Segundo estudos como o de Pillar (2003), a orientação tem influência no balanço de radiação entre as exposições norte e sul, o que poderia facilitar a instalação de ambientes florestais nas encostas voltadas ao sul, que recebem menor radiação. Mesmo que esta condição fosse verdadeira, a variável também não se responsabilizaria por grandes alterações no âmbito da vegetação campestre, que foi a única abordada aqui. No entanto, é citada também a possibilidade da maior radiação da face norte aumentar a inflamabilidade dos campos. Neste caso, sim, a orientação poderia ser um fator de peso.

A variação na declividade contribuiu para a formação de diferentes ambientes pela área de estudo, onde a maior frequência foi de relevo suave ondulado, seguido de ondulado. No entanto, também verificou-se os extremos, relevo plano ou fortemente ondulado.

**Tabela 4** – Valores de todas as variáveis ambientais registradas em cada uma das 21 Unidades Amostrais Locais (UALs) (CTC, capacidade de troca catiônica; m, saturação por alumínio; V, saturação por bases; MO, matéria orgânica).

UAL	Conservação	pH	Ca	Mg	Al	CTC	m	V	MO	Argila	P	Na	K	Declividade (graus)	Declividade/ Embrapa (2006)	Altitude (m)	Orientação da vertente
		(cmolc/dm <sup>3</sup> )					(%)			(mg/dm <sup>3</sup> )							
P2L1	Fragmentada	4.7	3.06	1.88	4.47	9.62	46.47	15.82	3.8	40	0.8	12	82	2.6	Suave ondulado	855	Oeste
P2L2	Fragmentada	4.2	1.04	0.67	0	1.96	0	5.99	3	34	3.8	24	96	3.5	Suave ondulado	856	Norte
P2L3	Fragmentada	4.1	1.21	0.72	3.93	6.05	64.96	4.18	2.3	36	2.1	14	74	8.9	Ondulado	890	Sudeste
P5L1	Fragmentada	4	1.28	1.13	8.85	11.47	77.16	3.68	3.2	47	0.8	21	83	5.3	Ondulado	887	Sul
P5L2	Fragmentada	4.1	1.34	0.9	8.06	10.45	77.13	3.75	3	40	0.8	11	57	3.5	Suave ondulado	878	Sudoeste
P5L3	Fragmentada	4.1	1.32	0.84	6.93	9.21	75.24	3.59	4.4	29	0.8	10	47	0.6	Plano	879	Plano
P8L1	Não Fragmentada	4.3	1.51	0.88	4.18	6.67	62.67	6.07	2.9	60	1.7	8	40	3.9	Suave ondulado	1029	Oeste
P8L2	Não Fragmentada	4.3	1.27	0.82	3.8	6.02	63.12	7.5	3.5	54	0.8	9	51	3.0	Suave ondulado	982	Sul
P8L3	Não Fragmentada	3.9	1.6	0.91	4.24	6.94	61.1	7.25	5.2	24	0.8	11	73	1.8	Suave ondulado	980	Plano
P13L1	Não Fragmentada	4.5	2.68	1.37	1.48	5.67	26.1	17.74	2.7	42	10	17	53	7.0	Ondulado	1088	Leste

**Tabela 4** – Valores de todas as variáveis ambientais registradas em cada uma das 21 Unidades Amostrais Locais (UALs) (CTC, capacidade de troca catiônica; m, saturação por alumínio; V, saturação por bases; MO, matéria orgânica).

UAL	Conservação	pH	Ca	Mg	Al	CTC	m	V	MO	Argila	P	Na	K	Declividade (graus)	Declividade/ Embrapa (2006)	Altitude (m)	Orientação da vertente
		(cmolc/dm <sup>3</sup> )					(%)			(mg/dm <sup>3</sup> )							
P13L2	Não Fragmentada	4.6	3.48	1.65	1.93	7.23	26.69	17.86	4.1	31	0.8	10	68	1.1	Plano	1066	Plano
P13L3	Não Fragmentada	4.7	2.08	1.37	2.01	5.66	35.51	15.83	4.4	40	0.8	10	78	4.3	Suave ondulado	1157	Sudoeste
P14L1	Não Fragmentada	4.6	3.87	2.56	2.16	8.72	24.77	25.26	3.1	47	1	9	50	1.7	Plano	1023	Plano
P14L2	Não Fragmentada	4.8	5.92	3.34	0.9	10.28	8.75	46.23	2	35	1.1	11	45	8.6	Ondulado	1033	Norte
P14L3	Não Fragmentada	4.5	3.1	2.05	2.55	7.9	32.28	21.62	3.4	42	1	8	79	10.0	Ondulado	1072	Oeste
P15L1	Não Fragmentada	4.7	5	1.95	1.24	8.34	14.87	29.11	3.5	30	0.8	10	60	6.5	Ondulado	1057	Sul
P15L2	Não Fragmentada	4.4	3.44	1.87	2.82	8.28	34.06	20.01	3.3	57	0.8	9	57	11.4	Forte ondulado	1093	Sudoeste
P15L3	Não Fragmentada	4.9	5	2	0.85	7.03	12.09	31.07	3.7	39	2.9	12	69	17.9	Forte ondulado	1114	Nordeste
P16L1	Não Fragmentada	4.2	1.45	0.82	4.78	7.19	66.48	4.73	4.1	47	0.8	10	55	7.0	Ondulado	1083	Norte
P16L2	Não Fragmentada	4.3	3	2.27	3.1	8.87	34.95	17.41	3.3	40	2.7	9	197	4.4	Suave ondulado	995	Topo
P16L3	Não Fragmentada	4.4	1.76	1.34	2.84	6.22	45.66	17.99	2.1	57	0.8	15	109	3.2	Suave ondulado	934	Noroeste

Este último ficou evidente em Urupema, onde a declividade atingiu o valor máximo de 17,9 graus. Estas diversidades topográficas contribuem para a formação de diferentes composições de campo. Sob relevo plano, se desenvolveu a vegetação típica de áreas mais úmidas, indicadas pela presença de *Andropogon virgatus* (Setubal & Boldrini 2010; Kozera *et al.* 2012), com descrição semelhante ao dos campos hidrófilos. Áreas planas menos úmidas indicaram alta cobertura do gênero *Axonopus* e *Paspalum*, e das espécies *Piptochaecium montevidensis* e *Schizachyrium tenerum*. Estas duas espécies se mostraram abundantes por todos os campos da região.

No outro nível topográfico extremo, com declividade fortemente acentuada, a vegetação apresentou os dois estratos evidentes. O inferior foi principalmente representado pelas gramíneas do gênero *Paspalum* e *Schizachyrium*, e o estrato superior, pelas diferentes espécies de *Baccharis*, *Saccharum angustifolium* e *Eryngium horridum*. Algumas destas descrições se enquadram nos chamados campos mesófilos, onde o relevo acentuado auxilia na maior drenagem no solo.

A declividade que atinge o padrão de suavemente ondulado a ondulado está coberta por diferentes tipos de campos, incluindo vegetação herbácea em decorrência de manejo ou do tipo de solo. Nestas foram observadas espécies, como *Chaptalia excapa*, *Chevreulia sarmentosa*, *Paspalum pumilum*, *P. notatum*, *Piptochaetium montevidense* e *Mnesithea selloana*, *Schizachyrium tenerum* e *Trichocline catharinensis* entre outros. Além também da presença da vegetação estratificada e vegetação arbustiva, caracterizadas pelos gêneros *Baccharis* e *Vernonanthura*. A maior parte dos campos estiveram presentes nestas condições de relevo.

A declividade e sua forma em conjunto com as demais variáveis controlam a disponibilidade de água, como as características do solo, costumam estar associadas ao principal gradiente florístico (Pillar *et al.* 1992; Botrel *et al.* 2002; Lezama *et al.* 2006; Bispo *et al.* 2010). Neste caso, a declividade mostrou-se menos determinante nos dados que as próprias variáveis do solo, que apresentaram os mais altos valores de correlação com os eixos da Análise de Correspondência Canônica (**Tabela 5**). Sendo assim, a declividade, junto à altitude e orientação da vertente acabaram descartadas da análise final.

Nos diagramas de dispersão fornecidos pela CCA estão distribuídas as unidades amostrais (**Figura 11A**) e as espécies (**Figura 11B**) em relação aos fatores ambientais de maiores coeficientes. Em ambos os diagramas, o eixo 1 responde por 23,4% das variações dos dados da composição florística e o eixo 2 por 20,2%, totalizando 43,6%

de explicação. Neles, estão representados além do fator fragmentação, os componentes do solo Na, K, Al e argila, e o índice V%. As demais variáveis do solo também foram descartadas, como o pH, concentração de Ca, Mg e P, e os índices m% e CTC.

**Tabela 5** - Autovetores dos dois primeiros eixos da Análise de Correspondência Canônica (CCA). Valores absolutos >0,5 estão indicados em negrito.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
<b>Fragmentação</b>	<b>- 0,9129</b>	0,2175
<b>Na</b>	<b>- 0,5489</b>	0,3030
<b>Al</b>	- 0,3847	-0,3952
<b>K</b>	0,1148	0,4693
<b>V</b>	<b>0,6543</b>	<b>0,5137</b>
<b>Argila</b>	0,1243	<b>-0,6371</b>

A saturação por base foi a mais correlacionada com os demais fatores (**Tabela 6**), tais como saturação por alumínio (m%), pH, Ca e Mg. Para amenizar erros e falsas interpretações, o índice V% permaneceu e as demais variáveis foram desconsideradas, já que a saturação por base foi o fator com maior coeficiente positivo no eixo 1 (0,65). A associação entre estas variáveis citadas ocorre devido a soma de bases trocáveis representar a soma dos teores de cátions permutáveis ( $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^{+}$ ), exceto  $\text{H}^{+}$  e  $\text{Al}^{3+}$ . Alguns solos distróficos podem ser muito pobres nestes cátions e apresentar teor de alumínio trocável muito elevado. Neste locais, o V% diminui e o m% aumenta, numa associação negativa. Locais com saturação por alumínio (m%) superior a 50% são classificados como solos álicos (Embrapa 2010), como ocorreu na UAP5, com m% superior a 70%, e a UAP8 e P16L1 acima de 60%.

Apesar de não ter entrado na análise, o pH do solo recebe influência de todo este processo. Os solos tornam-se ácidos com o aumento do Al e diminuição de V%. Tanto que estas unidades supracitadas, em conjunto com a UAP2, possuem também os mais baixos valores de pH. Observa-se frequentemente essa situação em grandes áreas tropicais, como ocorre para os solos arenosos e lixiviados do Planalto Central-brasileiro (Embrapa 2010). O pH da região varia de

3,9 a 4,9, que de acordo com a Embrapa (2010), pode-se considerar um solo de acidez alta a muito alta. Mas, os parâmetros utilizados nestes manuais são para plantas cultivadas e não espécies em condições naturais. Os limites dos fatores de solo tornam-se baixos ou altos de acordo com o grupo de espécies presentes (Pillar *et al.* 1992). Como os valores de pH se mantém quase que constantes por toda a região, podem ser considerados como típicos deste ecossistema.

Dentre as variáveis mais determinantes na composição da vegetação, está a saturação por bases, que obteve os maiores valores estabelecidos nas UAPs 14 e 15. A P14L2 apresentou o valor máximo de 46%. Os menores valores ficaram com as UAPs 2, 5 e 8. A P16L1, diferentemente das demais unidades da UAP16, também evidenciou baixa saturação por bases. O potássio, dentre as bases, apresentou o mais alto coeficiente com o eixo 2 (0,4), porém pouca correlação com V%. Segundo Jobbágy & Jackson (2001), K está entre os elementos da camada superior de solo que mais limitam a distribuição das plantas, junto ao P. Neste levantamento, a UAP16 indicou elevados teores de K, assim como a UAP2.

**Tabela 6** – Correlação entre as variáveis ambientais da Análise de Correspondência Canônica (CCA): correlações internas das variáveis de solo utilizadas na análise.

	Al	V	Argila	Na	K
Al		-0.65603	0.113357	0.003387	-0.07498
V	-0.65603		-0.09628	-0.2478	-0.03404
Argila	0.113357	-0.09628		-0.10685	-0.06022
Na	0.003387	-0.2478	-0.10685		0.160405
K	-0.07498	-0.03404	-0.06022	0.160405	

O Al está associado negativamente aos cátions. Esta situação pode ser presenciada na UAP5 com quantidades de Al, chegando a 8,8 cmol/dm<sup>3</sup>. Machado (2004) encontrou no solo de vegetação campestre valores de Al elevados, atingindo 10 cmol/dm<sup>3</sup>, além de altos valores para Mg e K, e baixo de P e Ca, no Planalto Sul-riograndese. Botrel *et*

al. (2002), também encontrou alta relação da composição da vegetação com as variáveis alumínio e saturação por base, mesmo em outro tipo de vegetação, evidenciando a importância destas variáveis em diferentes ecossistemas.

Em estudo feito nos campos do bioma Pampa, no município de Lavras do Sul (RS), Sippel (2003) encontrou condições pedológicas diferentes das do atual estudo, com menor quantidade de Al e maiores V%. A ampla diferença no relevo de ambos os biomas pode contribuir para estas variações de concentração.

A argila é um dos principais colóides do solo, e está ligada a outros fatores, pois é uma das responsáveis, por exemplo, na determinação da soma de bases e da capacidade de troca catiônica (CTC) do substrato (Embrapa 2010). Sendo assim, esta variável está entre as que mais responderam pela variação dos dados da vegetação. Possui associação positiva com o eixo 1 (0,12), mas principalmente negativa com o eixo 2 (-0,63). As quantidades de argilas no solo estão bem distribuídas pelas UAPs, mas com destaque para a UAP 8. Ao nível de UAL, a variação nas quantidades de argila torna-se mais acentuada, com valores máximos na P8L1, P15L2 e P16L3.

Das variáveis do solo, o Na é o componente mais associado negativamente ao eixo 1, e possui alta correlação com a fragmentação. A salinidade do solo, quando em altas concentrações, pode apresentar toxidez (Chapman *apud* Souza *et al.* 1982), e este aumento de Na na camada superior do solo está associado a escassez dos demais elementos. Alterações na vegetação tem forte relação com esse balanço de água e fluxos de sais (Jobbágy & Jackson 2001).

O fator fragmentação foi o que apresentou maior associação com o eixo 1 (-0,91). Ele responde pela maior parte da variação da composição florística. Nas UAPs 2 e 5, como já esperado, foram constatadas como as mais perturbadas.

O diagrama de dispersão das espécies apresentou a associação entre as espécies com os maiores Índices de Valor de Importância em relação ao eixo 1 e 2, e às variáveis ambientais. As espécies que apresentaram os maiores escores positivos quanto ao eixo 1 e 2 foram *Agenium villosum*, *Baccharis articulata* e *Saccharum angustifolium*, que também estiveram associadas ao V%. Os escores mais negativos do eixo 1 são de *Elephantopus mollis*, *Aristida flaccida* e *Paspalum pumilum* que estiveram associadas fortemente ao fator fragmentação. O escore mais negativo para o eixo 2 ficou com *Trichocline catharinensis*.



*Chevreulia sarmentosa*, *Hypoxis decumbens* e *Desmodium incanum* apareceram como frequentes em locais com altas concentrações de sódio; *Crotalaria hilariana* e *Tibouchina gracilis* em áreas com riqueza de alumínio; *Agrostis montevidensis* e *Axonopus pellitus* demonstraram-se associadas à Argila. No entanto, a quantidade e a distribuição dos cátions são fortemente influenciadas por seu comportamento químico, a forma que são naturalmente encontrados, forças com que ligações são mantidas, sua mobilidade, facilidade de lixiviação, etc. Portanto, para uma compreensão maior dos processos de ciclagem de nutrientes, além da análise simples de distribuição horizontal destes elementos, é importante uma análise de distribuição vertical dos elementos nos perfis de solo (Jobbágy & Jackson 2001).

Estes dados explicam a distribuição de várias espécies que no primeiro capítulo foram indicadas como expressivas na área de estudo. Apesar das demais variáveis, incluindo as topográficas, atuarem na formação das comunidades de plantas, na verdade, elas influenciam na composição do solo. Este fator que pareceu estar mais diretamente ligado à composição da vegetação.

Como antes mencionado, *Agenium villosum* e *Saccharum angustifolium* foram registrados em campos com estágios de sucessão mais avançados, porém estas áreas apresentaram os altos valores de V% do solo, o que pode estar influenciando mais diretamente na instalação da comunidade. *Hypoxis decumbens* e *Desmodium incanum* são plantas classificadas como ruderais, mas sua adaptação a lugares alterados pode receber influência dos altos níveis de Na disponíveis. Os dados oriundos das análises feitas entre a vegetação e os fatores ambientais explicam com mais clareza os dados da fitossociologia levantados no primeiro capítulo.

No diagrama, percebe-se um afastamento das UAPs 2, 5 e 8 das demais. Um fator que poder ser relevante para este diagnóstico é a aproximação destas UAPs aos grandes domínios florestais. diferentemente das outras UAPs, que se situam no “core” da vegetação campestre. De acordo com Overbeck *et al.* (2006), em solos adjacentes às florestas há um menor valor de pH e maior concentração de Al, exatamente o que ocorre nestes pontos citados. A dinâmica existente na área de transição entre campo e floresta reflete inclusive na formação do solo (Pillar 2003).

Outros fatores podem estar atuando neste resultado, como a fragmentação do habitat e o manejo das terras. A P16L1 que, no diagrama, se aproxima da UAP8, em campo, foi alocada anexa a uma

fazenda com intenso uso para pastagens, evidenciando manejo de queimada frequente. De acordo com Jacques (2003), a prática da queimada causa elevação nos teores e saturação de alumínio, e maior acidez potencial, bem como menores teores de magnésio na camada superficial do solo.

Além disso, estes pontos tem suas particularidades que os tornam ainda mais distantes, como a perceptível proximidade entre a UAP2 e o fator fragmentação, da UAP5 com o elemento Al e da UAP8 e P16L1 com a argila. Isso mostra que as atividades antrópicas e as condições ambientais atuam diferentemente em cada uma das unidades.

A silvicultura é uma atividade que vem se expandindo pela região, e consigo vem ocasionando alterações no ecossistema, até mesmo perda de habitat. É possível vê-la mais intensa próxima aos domínios florestais. Há estudos comprovando os efeitos negativos do plantio de espécies invasoras, como o de Falleiros *et al.* (2010), que evidenciam a alteração na riqueza e no percentual de cobertura de solo por espécies nativas, promovendo efeitos erosivos no solo. Altos teores de Na muitas vezes indicam alterações na vegetação, pois áreas de campos convertidas em florestas plantadas sofrem desequilíbrio na hidrologia e salinidade do solo (Jobbágy & Jackson 2004).

A UAP8 acaba se diferindo um pouco também possivelmente em decorrência dos altos valores de argila. Deve-se considerar que esta última UAP está inserida em uma unidade geomorfológica diferente das outras duas, conseqüentemente, com formações pedológicas distintas.

Além destas, outras variáveis não constatadas aqui, mas que influenciam nas condições de solo, como a hidromorfia, podem ter alto peso nas comunidades. Uma análise física do solo, com detalhamento dos perfis, poderia trazer ainda mais informações acerca destas relações.

A situação fica ainda mais complexa se considerar fatores que nem sempre são mensuráveis, mas que podem ser fundamentais no processo ecossistêmico. Nesta relação “espécie x ambiente” é preciso cautela, pois além de tudo isso, as espécies são sensíveis às variáveis de uma forma interativa e não isolada (Botrel *et al.* 2002; Kikvidze *et al.* 2011).

## ***Conclusão***

Constatou-se através deste trabalho que os fatores do solo tem forte relação com a vegetação. Dentre eles, saturação por bases, argila e o alumínio presentes no substrato podem explicar melhor a distribuição da composição florística. As unidades inicialmente consideradas fragmentadas, junto a UAP8, estão situadas próximas às formações florestais. Sendo assim, demonstraram obter composição química pedológica distinta e se distanciaram das demais unidades nos gráficos. Conclui-se que as áreas do “core” da vegetação campestre são significativamente diferentes das áreas de campo situadas na borda, próximas às florestas.

## REFERÊNCIAS

- BAFFETTA, F.; BACARO, G.; FATTORINI, L. & CHIARUCCI, A. 2007. Multi-stage cluster sampling for estimating average species richness at different spatial grains. *Community Ecology*. 8: 119-127.
- BISPO, P. da C.; VALERIANO, M. de M.; KUPLICH, T.M. 2010. Relação da vegetação de caatinga com a condição geomorfométrica local. *Rev. Bras. de Eng. Agríc. Ambiental*, 14(5): 523-530.
- BOLDRINI, I.I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.
- BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L.; MENTZ, L.A.; MIOTTO, S.T.S.; MATZENBACHER, N.I.; LONGHI-WAGNER, H.M.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A.A.; SETÚBAL, R.B. 2009. Flora. In: BOLDRINI, I.I. 2009. *Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias*. Brasília: MMA. 240p.
- BOTREL, R.T.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; RODRIGUES, L.A.; CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Igaí, MG. *Revista Brasil. Bot.*, 25(2): 195-213.
- BRADENBURG, B. 2001. Botânica, fisionomia e qualidade das pastagens naturais. In: *Curso sobre Melhoramento de Campo Nativo para Técnicos*, 2. Lages. Pp. 11-18.
- BRISTOT, A. 2001. Planalto das Araucárias: um ecossistema em perigo de extinção? *Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.*, 2(4): 24-31.
- CLEMENTS, F.E. 1916. *Plant succession: an analysis of the development of vegetation* (No. 242). Carnegie Institution of Washington.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2004. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS. 721p.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 306p.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2010. Conceitos de fertilidade do solo e manejo

adequado para as regiões tropicais. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. 26p.

FALLEIROS, R.M.; ZENNI, R.D.; ZILLER, S.R. 2010. Invasão e manejo de *Pinus taeda* em Campos de Altitude do Parque Estadual do Pico Paraná, Paraná, Brasil. *Floresta*, 41(1): 123-134.

FIDELIS, A.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; PFADENHAUER, J. 2009. A importância da biomassa e das estruturas subterrâneas nos Campos Sulinos. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA. 403p.

FOCHT, T. & PILLAR, V.D. 2003. Spatial patterns and relations with site factors in a campos grassland under grazing. *Braz. J. Biol.*, 63(3): 423-436.

GLEASON, H.A. 1926. The individualistic concept of the plant association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 7-26.

HIJMANS, R.J., CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G.; JARVIS, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25: 1965-1978.

JACQUES, A.V.A. 2003. A queima das pastagens naturais – efeitos sobre o solo e a vegetação. *Ciência Rural*, 33(1): 177-181.

JOBBÁGY, E.G. & JACKSON, R.B. 2001. The distribution of soil nutrients with depth: Global patterns and the imprint of plants. *Biogeochemistry*, 53: 51-77.

KIKVIDZE, Z.; SUZUKI, M.; BROOKER, R. 2011. Importance versus intensity of ecological effects: why context matters. *Trends in Ecology and Evolution*, 26(8): 383-388.

KÖPPEN, W. 1936. Das geographische System der Klimate. *Geogr. Anzeiger*, p 1- 44.

KOZERA, C.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F.; CURCIO, G.R. 2012. Espécies vasculares de uma área de campos naturais do sul do Brasil em diferentes unidades pedológicas e regimes hídricos. *Rev. Brasileira de Biociências*, 10(3): 267-274.

LEZAMA, F.; ALTESOR, A.; LEÓN, R.J.; PARUELO, J.M. 2006. Heterogeneidad de la vegetación en pastizales naturales de la región basáltica de Uruguay. *Ecología Austral*, 16: 167-182.

- LINDEMAN, R.L. 1942. *The Trophic-Dynamic aspect of Ecology*. *Ecology*, 23(4): 399-417.
- MACHADO, R.E. 2004. Padrões vegetacionais em capões de floresta com araucária no Planalto Nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 154p.
- PALMER, M.W. & WHITE, P.S. 1994. On the existence of ecological communities. *Journal of Vegetation Science*, 5: 279-282.
- PILLAR, V.P. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.) *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. Pp.209-216.
- PILLAR, V.P.; JACQUES, A.V.A.; BOLDRINI, I.I. 1992. Fatores de ambiente relacionados à variação da vegetação de um campo natural. *Pesq. Agropec. Bras.*, 27(8): 1089-1101.
- PILLAR, V.D. & QUADROS, F.L.F. de. 1997. Grasslands-forest boundaries in Southern Brazil. *Coenoses*, 12(2-3): 119-126.
- SAFFORD, H.D. 1999. Brazilian Pa'ramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography*, 26: 693-712.
- SETUBAL, R.B. & BOLDRINI, I.I. 2010. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. *Rev. Brasileira de Biociências*, 8(1): 85-111.
- SIPPEL, C. 2003. Unidades da paisagem e suas relações com características dos solos na área da mineração Volta Grande, Lavras do Sul, RS – Uma visão em diferentes escalas. Dissertação de Mestrado, do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 191p.
- SOUZA, J.C. de; CONRAD, J.H.; MOTT, G.O.; McDOWELL, L.R.; AMMERMAN, C.B.; BLUE, W.G. 1982. Interrelações entre minerais no solo, plantas forrageiras e tecido animal no norte de Mato Grosso. *Pesq. Agropec. Bras.*, 17(1): 11-20.
- ZANIN, A; LONGHI-WAGNER, H.M.; SOUZA, M.L.D.R.; RIEPER, M. 2009. Fitofisionomia das formações campestres do Campo dos Padres, Santa Catarina, Brasil. *Insula* 38: 42-57.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual estudo mostrou que é alta a biodiversidade da vegetação campestre da região de Lages, e que esta varia ao longo da diversificação dos ambientes levantados. No entanto, a maior variação do gradiente florístico foi diagnosticada entre a borda da formação campestre e o seu “core”, isso ocorre, pois as extremidades da região dos campos constitui uma área de transição entre duas formações vegetacionais, além de que atualmente é marcada pelos expressivos fatores de distúrbios. Estes são dados importantíssimos que agregam informações sobre o estado atual destes campos, os quais poderão embasar futuras práticas de conservação. As informações acerca das variações ambientais que realmente influem nas comunidades hoje encontradas reforçam a importância de conservação deste ecossistema como um todo. O solo apresentou-se como um fator-chave. As unidades mais perturbadas e próximas às formações florestais demonstraram obter composição química pedológica e, conseqüentemente, composição florística distintas. Saturação por bases, argila e o alumínio presentes no substrato são as variáveis responsáveis por grande parte da variação da composição florística, atuando fortemente na formação das comunidades locais.

Estudos envolvendo análise dos fatores ecológicos que influenciam na vegetação exigem cautela. É difícil inferir quais fatores são mais determinantes, visto que num ecossistema todos eles estão interligados, e a composição da comunidade é uma resposta da ação do conjunto. Desta forma, seriam necessárias análises de mais variáveis, inclusive maior detalhamento dos fatores de distúrbios ocorridos em cada unidade amostral.

## APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Schizachyrium tenerum</i>	Sch ten	6.612018	70.83333	3.052065	424.1	10.17197
<i>Paspalum notatum</i>	Pas not	5.897388	68.05556	2.932376	369.5	8.862399
<i>Piptochaetium montevidense</i>	Pip mon	4.918598	82.40741	3.550769	262.1	6.286427
Mat. Morta		3.794731	86.57407	3.730302	160.9	3.859161
<i>Paspalum plicatulum</i>	Pas pli	3.607333	65.74074	2.832636	182.7	4.382031
Solo		3.511538	71.75926	3.091961	163.9	3.931116
<i>Baccharis crispa</i>	Bac cri	3.072937	73.61111	3.171754	124	2.97412
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Sch mic	2.919412	45.83333	1.974866	161.1	3.863958
<i>Dichondra sericea</i>	Dic ser	2.119105	55.55556	2.393777	76.9	1.844434
<i>Eragrostis polytricha</i>	Era pol	1.9673	53.24074	2.294036	68.4	1.640563
<i>Dichantherium sabulorum</i>	Dic mac	1.825029	52.31481	2.25414	58.2	1.395918
<i>Chaptalia excapa</i>	Cha exc	1.752929	46.2963	1.994814	63	1.511045
<i>Mnesithea selloana</i>	Mne sel	1.743689	37.96296	1.635747	77.2	1.85163
<i>Richardia humistrata</i>	Ric hum	1.719233	49.07407	2.114503	55.2	1.323963
<i>Baccharis pentodonta</i>	Bac pen	1.618791	42.12963	1.815281	59.3	1.422301
<i>Paspalum conduplicatum</i>	Pas cond	1.618153	19.44444	0.837822	100	2.398484
<i>Chromolaena ascendens</i>	Chr asc	1.598109	49.07407	2.114503	45.1	1.081716
<i>Chevreulia sarmentosa</i>	Che sar	1.496966	39.81481	1.71554	53.3	1.278392
<i>Gamochoa americana</i>	Gam ame	1.455314	41.66667	1.795332	46.5	1.115295
<i>Axonopus compressus</i>	Axo com	1.429958	26.85185	1.156992	71	1.702924
<i>Saccharum angustifolium</i>	Sac ang	1.328493	15.74074	0.678237	82.5	1.978749
<i>Aspilia montevidensis</i>	Asp mon	1.278822	37.03704	1.595851	40.1	0.961792
<i>Axonopus affinis</i>	Axo aff. com	1.137578	21.2963	0.917614	56.6	1.357542
<i>Axonopus pellitus</i>	Axo pel	1.126608	25.46296	1.097148	48.2	1.156069
<i>Paspalum pumilum</i>	Pas pum	1.100578	17.12963	0.738081	61	1.463075
<i>Chevreulia acuminata</i>	Che acu	1.098234	34.72222	1.49611	29.2	0.700357
<i>Trichocline catharinensis</i>	Tri cat	1.015871	16.2037	0.698185	55.6	1.333557

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Trifolium riograndense</i>	Tri rio	0.844465	23.61111	1.017355	28	0.671576
<i>Tibouchina gracilis</i>	Tib gra	0.839931	26.85185	1.156992	21.8	0.52287
<i>Desmodium incanum</i>	Des pac	0.780204	21.2963	0.917614	26.8	0.642794
<i>Galium humile</i>	Gal meg	0.740394	26.85185	1.156992	13.5	0.323795
<i>Baccharis articulata</i>	Bac art	0.73051	14.81481	0.63834	34.3	0.82268
<i>Chaptalia runcinata</i>	Cha man	0.724862	25.46296	1.097148	14.7	0.352577
<i>Rocha</i>		0.715418	12.5	0.5386	37.2	0.892236
<i>Agenium villosum</i>	Age vil	0.713078	11.11111	0.478755	39.5	0.947401
<i>Noticastrum decumbens</i>	Not dec	0.646504	16.2037	0.698185	24.8	0.594824
<i>Rhynchospora rugosa</i>	Rhy rug	0.64311	20.83333	0.897666	16.2	0.388554
<i>Pteridium centrali-africanum</i>	Pte alo	0.607106	12.03704	0.518652	29	0.695556
<i>Hypoxis decumbens</i>	Hyp rad	0.590461	18.05556	0.777977	16.8	0.402945
<i>Tephrosia adunca</i>	Tep adu	0.572151	16.2037	0.698185	18.6	0.446118
<i>Crotalaria hilariana</i>	Cro hil	0.568495	17.59259	0.758029	15.8	0.37896
<i>Lucilia nitens</i>	Luc nit	0.56048	18.05556	0.777977	14.3	0.342983
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	Wah lin	0.53006	18.98148	0.817874	10.1	0.242247
<i>Paspalum maculosum</i>	Pas mac	0.529214	10.64815	0.458807	25	0.599621
<i>Paspalum compressifolium</i>	Pas com	0.523218	10.64815	0.458807	24.5	0.587629
<i>Stevia alternifolia</i>	Ste myr	0.49616	17.12963	0.738081	10.6	0.254239
<i>Kyllinga odorata</i>	Kyl odo	0.48019	16.66667	0.718133	10.1	0.242247
<i>Pfaffia tuberosa</i>	Pfa tub	0.474253	15.27778	0.658289	12.1	0.290217
<i>Vernonanthura chamaedryx</i>	Ver mon	0.471709	9.259259	0.398963	22.7	0.544456
<i>Agrostis montevidensis</i>	Agr mon	0.448308	14.35185	0.618392	11.6	0.278224
<i>Andropogon lateralis</i>	And lat	0.445326	9.259259	0.398963	20.5	0.491689
<i>Plantago guillemianiana</i>	Pla gui	0.439592	12.5	0.5386	14.2	0.340585
<i>Elephantopus mollis</i>	Ele mol	0.434795	12.5	0.5386	13.8	0.330991
<i>Aristida flaccida</i>	Ari flac	0.434035	11.57407	0.498703	15.4	0.369367
<i>Krapovickasia macrodon</i>	Kra mac	0.402357	13.88889	0.598444	8.6	0.20627
<i>Oxalis bipartita</i>	Oxa bip	0.389545	14.35185	0.618392	6.7	0.160698
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	Pte cen	0.382848	12.03704	0.518652	10.3	0.247044

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Hypochoeris radicata</i>	Hyp den	0.365678	11.57407	0.498703	9.7	0.232653
<i>Chascolytrum subaristatum</i>	Cha sub	0.365298	11.11111	0.478755	10.5	0.251841
<i>Bothriochloa laguroides</i>	Bot lag	0.336752	5.555556	0.239378	18.1	0.434126
<i>Oxalis floribunda</i>	Oxa flo	0.335317	11.11111	0.478755	8	0.191879
<i>Chrysolaena flexuosa</i>	Chr squ	0.334177	9.722222	0.418911	10.4	0.249442
<i>Polygala pulchella</i>	Pol pul	0.330461	12.5	0.5386	5.1	0.122323
<i>Axonopus aff. compressus</i>	Axo aff. aff	0.325637	3.703704	0.159585	20.5	0.491689
<i>Schizachyrium spicatum</i>	Sch spi	0.313527	6.481481	0.279274	14.5	0.34778
<i>Centella asiatica</i>	Cen asi	0.309812	9.259259	0.398963	9.2	0.220661
<i>Dimerostemma arnotii</i>	Dim arn	0.308173	10.18519	0.438859	7.4	0.177488
<i>Plantago australis</i>	Pla aus	0.30759	5.092593	0.21943	16.5	0.39575
<i>Paspalum polyphyllum</i>	Pas pol	0.307033	8.796296	0.379015	9.8	0.235051
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Cyp her	0.306594	9.722222	0.418911	8.1	0.194277
<i>Conyza primulifolia</i>	Con pri	0.292203	9.722222	0.418911	6.9	0.165495
<i>Hypochoeris chillensis</i>	Hyp dec	0.292203	9.722222	0.418911	6.9	0.165495
<i>Chromolaena congesta</i>	Chr con	0.282609	9.722222	0.418911	6.1	0.146308
<i>Trachypogon spicatus</i>	Tra bah	0.281587	5.555556	0.239378	13.5	0.323795
<i>Desmodium affine</i>	Des inc	0.28065	8.796296	0.379015	7.6	0.182285
<i>Lessingianthus hypochoeris</i>	Les hyp	0.277871	8.333333	0.359066	8.2	0.196676
<i>Rhynchosia corylifolia</i>	Rhy cor	0.277491	7.87037	0.339118	9	0.215864
<i>Macropitilium prostratum.</i>	Mac pros	0.273893	7.87037	0.339118	8.7	0.208668
<i>Galium richardianum</i>	Gal ric	0.272956	11.11111	0.478755	2.8	0.067158
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	Sis vag	0.269857	8.796296	0.379015	6.7	0.160698
<i>Eryngium horridum</i>	Ery hor	0.263657	4.166667	0.179533	14.5	0.34778
<i>Hypochoeris catharinensis</i>	Hyp con	0.26272	7.407407	0.31917	8.6	0.20627
<i>Noticastrum aff. calvatum</i>	Not cal	0.261521	7.407407	0.31917	8.5	0.203871
<i>Lucilia acutifolia</i>	Luc acu	0.239495	8.333333	0.359066	5	0.119924
<i>Steinchisma hians</i>	Ste alt	0.236337	7.407407	0.31917	6.4	0.153503
<i>Axonopus aff. affinis</i>	Axo aff	0.227738	2.777778	0.119689	14	0.335788
<i>Chascolytrum uniolae</i>	Cha uni	0.226363	6.944444	0.299222	6.4	0.153503

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Borreria capitata</i>	Bor cap	0.225104	8.333333	0.359066	3.8	0.091142
<i>Achyrocline satureioides</i>	Ach sat	0.221566	6.944444	0.299222	6	0.143909
<i>Eriosema tacuarembense</i>	Eri tac	0.221185	6.481481	0.279274	6.8	0.163097
<i>Discaria americana</i>	Dis ame	0.219783	1.851852	0.079793	15	0.359773
<i>Solidago chilensis</i>	Sol chi	0.218728	7.87037	0.339118	4.1	0.098338
<i>Eragrostis airoides</i>	Era air	0.21165	5.092593	0.21943	8.5	0.203871
<i>Bulbostylis juncoides</i>	Bul jun	0.210772	6.944444	0.299222	5.1	0.122323
<i>Gymnopogon grandiflorus</i>	Gym gra	0.210392	6.481481	0.279274	5.9	0.141511
<i>Chaptalia integerrima</i>	Cha int	0.205975	6.944444	0.299222	4.7	0.112729
<i>Setaria parviflora</i>	Set par	0.204396	6.481481	0.279274	5.4	0.129518
<i>Homolepis glutinosa</i>	Hom glu	0.197757	2.777778	0.119689	11.5	0.275826
<i>Acmella bellidioides</i>	Acm bel	0.191585	6.944444	0.299222	3.5	0.083947
<i>Conyza sumatrensis</i>	Con sum	0.190005	6.481481	0.279274	4.2	0.100736
<i>Cyperus aggregatus</i>	Cyp agg	0.175614	6.481481	0.279274	3	0.071955
<i>Paspalum dilatatum</i>	Pas dil	0.16178	2.777778	0.119689	8.5	0.203871
<i>Hyptis stricta</i>	Hyp str	0.161282	5.092593	0.21943	4.3	0.103135
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Bac dra	0.157363	3.240741	0.139637	7.3	0.175089
<i>Stenachaenium campestre</i>	Ste cam	0.156485	5.092593	0.21943	3.9	0.093541
<i>Aeschynomene falcata</i>	Aes fal	0.156105	4.62963	0.199481	4.7	0.112729
<i>Chaptalia mandonii</i>	Cha lam	0.151688	5.092593	0.21943	3.5	0.083947
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Cyc lep	0.142094	5.092593	0.21943	2.7	0.064759
<i>Chascolytrum lamarckianum</i>	Cha poo	0.140135	4.166667	0.179533	4.2	0.100736
<i>Plantago myosuroides</i>	Pla myo	0.138936	4.166667	0.179533	4.1	0.098338
<i>Euphorbia hirtella</i>	Eup pep	0.137297	5.092593	0.21943	2.3	0.055165
<i>Cuphea acinifolia</i>	Cup aci	0.135718	4.62963	0.199481	3	0.071955
<i>Baccharis ochracea</i>	Bac och	0.132179	3.240741	0.139637	5.2	0.124721
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	Ver nud	0.129342	4.166667	0.179533	3.3	0.07915
<i>Lysimachia sp.</i>	Lys sp.	0.128961	3.703704	0.159585	4.1	0.098338
<i>Stylosanthes montevidensis</i>	Sty mon	0.126124	4.62963	0.199481	2.2	0.052767
<i>Rhynchospora tenuis</i>	Rhy ten	0.124545	4.166667	0.179533	2.9	0.069556

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Verbena montevidensis</i>	Ver cha	0.124545	4.166667	0.179533	2.9	0.069556
<i>Turnera sidoides</i>	Tur sid	0.119748	4.166667	0.179533	2.5	0.059962
<i>Baccharis uncinella</i>	Bac unc	0.113869	1.388889	0.059844	7	0.167894
<i>Andropogon macrothrix</i>	And mac	0.11381	2.777778	0.119689	4.5	0.107932
<i>Ichnanthus procurrens</i>	Ich pro	0.11381	2.777778	0.119689	4.5	0.107932
<i>Adesmia araujoii</i>	Ade ara	0.106995	3.240741	0.139637	3.1	0.074353
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	Sis mic	0.103777	3.703704	0.159585	2	0.04797
<i>Carex phalaroides</i>	Car pha	0.102198	3.240741	0.139637	2.7	0.064759
<i>Bulbostylis sphaerocephala</i>	Bul sph	0.0986	3.240741	0.139637	2.4	0.057564
<i>Rhynchospora edwalliana</i>	Rhy edw	0.097401	3.240741	0.139637	2.3	0.055165
<i>Polygala brasiliensis</i>	Pol bra	0.094183	3.703704	0.159585	1.2	0.028782
<i>Oxalis articulata</i>	Oxa art	0.093803	3.240741	0.139637	2	0.04797
<i>Andropogon virgatus</i>	And vir	0.091903	0.925926	0.039896	6	0.143909
<i>Eryngium elegans</i>	Ery ele	0.087866	1.851852	0.079793	4	0.095939
<i>Scleria sellowiana</i>	Scl sel	0.087807	3.240741	0.139637	1.5	0.035977
<i>Podocoma bellidifolia</i>	Pod bel	0.085848	2.314815	0.099741	3	0.071955
<i>Campomanesia aurea</i>	Cam aur	0.081051	2.314815	0.099741	2.6	0.062361
<i>Gyptis pinnatifida</i>	Gyp pin	0.081051	2.314815	0.099741	2.6	0.062361
<i>Stenocephalum megapotamicum</i>	Ste meg	0.081051	2.314815	0.099741	2.6	0.062361
<i>Galactia gracillima</i>	Gal fas	0.078213	3.240741	0.139637	0.7	0.016789
<i>Rhabdocaulon stenodontum</i>	Rha ste	0.076634	2.777778	0.119689	1.4	0.033579
<i>Eriosema longifolium</i>	Eri lon	0.076254	2.314815	0.099741	2.2	0.052767
<i>Andropogon selloanus</i>	And sel	0.075874	1.851852	0.079793	3	0.071955
<i>Pavonia friesii</i>	Pav fri	0.075054	2.314815	0.099741	2.1	0.050368
<i>Elionurus muticus</i>	Eli mut	0.071896	1.388889	0.059844	3.5	0.083947
<i>Cyperus reflexus</i>	Cyp ref	0.070257	2.314815	0.099741	1.7	0.040774
<i>Gymnopogon spicatus</i>	Gym spi	0.070257	2.314815	0.099741	1.7	0.040774
<i>Baccharis caprariifolia</i>	Bac cap	0.065899	1.388889	0.059844	3	0.071955
<i>Adesmia tristis</i>	Ade tri	0.06546	2.314815	0.099741	1.3	0.03118
<i>Soliva sessilis</i>	Sol ses	0.06546	2.314815	0.099741	1.3	0.03118

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Stomatanthes oblongifolius</i>	Sto obl	0.063881	1.851852	0.079793	2	0.04797
<i>Evolvulus sericeus</i>	Evo ser	0.060664	2.314815	0.099741	0.9	0.021586
<i>Paronychia chilensi</i>	Par chi	0.060283	1.851852	0.079793	1.7	0.040774
<i>Rhynchospora setigera.</i>	Rhy set	0.059084	1.851852	0.079793	1.6	0.038376
<i>Schinus weinmannifolius.</i>	Sch wei	0.055925	0.925926	0.039896	3	0.071955
<i>Cliococca selaginoides</i>	Cli sel	0.055867	2.314815	0.099741	0.5	0.011992
<i>Dichondra macrocalyx .</i>	Dic sab	0.055867	2.314815	0.099741	0.5	0.011992
<i>Chevreulia revoluta.</i>	Che rev	0.054287	1.851852	0.079793	1.2	0.028782
<i>Psidium salutare</i>	Psi sal	0.053907	1.388889	0.059844	2	0.04797
<i>Spigelia stenophylla</i>	Spi ste	0.053907	1.388889	0.059844	2	0.04797
<i>Danthonia cirrata</i>	Dan cir	0.053088	1.851852	0.079793	1.1	0.026383
<i>Lucilia linearifolia</i>	Luc lin	0.053088	1.851852	0.079793	1.1	0.026383
<i>Eupatorium polystachyum</i>	Eup hir	0.049929	0.925926	0.039896	2.5	0.059962
<i>Desmanthus virgatus</i>	Des ads	0.04949	1.851852	0.079793	0.8	0.019188
<i>Galium megapotamicum</i>	Gal nee	0.04949	1.851852	0.079793	0.8	0.019188
<i>Habenaria sp.</i>	Hab sp.	0.04949	1.851852	0.079793	0.8	0.019188
<i>Lobelia hederacea</i>	Lob hed	0.04911	1.388889	0.059844	1.6	0.038376
<i>Stenachaenium riedelli</i>	Ste hia	0.04911	1.388889	0.059844	1.6	0.038376
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Hyd bon	0.048291	1.851852	0.079793	0.7	0.016789
<i>Desmodium pachyrhizum</i>	Des vir	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Euphorbia peperomioides</i>	Eup pol	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Galium sp.</i>	Gal sp.	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Plantago tomentosa</i>	Pla tom	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Podocoma spegazzini</i>	Pod spe	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Sporobolus aeneus var. Angustifolius</i>	Spo aen	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Vittetia orbiculata</i>	Vit orb	0.047911	1.388889	0.059844	1.5	0.035977
<i>Hydrocotyle exigua</i>	Hyd exi	0.044693	1.851852	0.079793	0.4	0.009594
<i>Asclepias mellodora.</i>	Asc mel	0.043494	1.851852	0.079793	0.3	0.007195
<i>Holcus lanatus</i>	Hol lan	0.041915	1.388889	0.059844	1	0.023985
<i>Polygala linooides</i>	Pol lin	0.041915	1.388889	0.059844	1	0.023985

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Borreria dasycephala</i>	Bor das	0.038317	1.388889	0.059844	0.7	0.016789
<i>Chascolytrum pomorphum</i>	Cha ruf	0.038317	1.388889	0.059844	0.7	0.016789
<i>Galactia neesii</i>	Gal gra	0.038317	1.388889	0.059844	0.7	0.016789
<i>Helianthemum brasiliense</i>	Hel bra	0.038317	1.388889	0.059844	0.7	0.016789
<i>Hypericum connatum</i>	Hyp cat	0.038317	1.388889	0.059844	0.7	0.016789
<i>Setaria vaginata</i>	Set vag	0.038317	1.388889	0.059844	0.7	0.016789
<i>Axonopus jesuiticus</i>	Axo jes	0.037937	0.925926	0.039896	1.5	0.035977
<i>Senecio brasiliensis</i>	Sen bra	0.037937	0.925926	0.039896	1.5	0.035977
<i>Vernonanthura tweediana</i>	Ver twe	0.037937	0.925926	0.039896	1.5	0.035977
<i>Oxalis perdicaria</i>	Oxa per	0.03352	1.388889	0.059844	0.3	0.007195
<i>Bulbostylis consanguinea</i>	Bul con	0.031941	0.925926	0.039896	1	0.023985
<i>Paspalum barretoii</i>	Pas bar	0.031941	0.925926	0.039896	1	0.023985
<i>Paspalum umbrosum</i>	Pas umb	0.031941	0.925926	0.039896	1	0.023985
<i>Pavonia sp.</i>	Pav sp.	0.031941	0.925926	0.039896	1	0.023985
<i>Petunia integrifolia</i>	Pet int	0.031941	0.925926	0.039896	1	0.023985
<i>Trichocline macrocephala</i>	Tri mac	0.031941	0.925926	0.039896	1	0.023985
<i>Agrimonia villosa</i>	Agr vil	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Barrosoa candolleana</i>	Bar can	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Geranium arachnoideum</i>	Ger ara	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Glandularia catharinae</i>	Gla cat	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	Mar pin	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Sporobolus indicus</i>	Spo ind	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Vulpia australis</i>	Vul aus	0.027144	0.925926	0.039896	0.6	0.014391
<i>Acaena eupatoria</i>	Aca eup	0.025944	0.925926	0.039896	0.5	0.011992
<i>Cuphea carthagenensis</i>	Cup car	0.025944	0.925926	0.039896	0.5	0.011992
<i>Rhynchospora junciformis</i>	Rhy jun	0.025944	0.925926	0.039896	0.5	0.011992
<i>Agalinis communis</i>	Aga com	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Buchnera longifolia</i>	Buc lon	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Desmodium adscendens</i>	Des aff	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Facelis retusa</i>	Fac ret	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Hypericum denudatum</i>	Hyp chi	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Pinus elliottii</i>	Pin ell	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Stipa sp.1</i>	Sti sp.1	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Symphytotrichum squamatum</i>	Sym squ	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Teucrium cubense</i>	Teu cub	0.022347	0.925926	0.039896	0.2	0.004797
<i>Adesmia latifolia</i>	Ade lat	0.021966	0.462963	0.019948	1	0.023985
<i>Eryngium ciliatum.</i>	Ery cil	0.021966	0.462963	0.019948	1	0.023985
<i>Psidium australe</i>	Psi aus	0.021966	0.462963	0.019948	1	0.023985
<i>Sida rhombifolia</i>	Sid rho	0.021147	0.925926	0.039896	0.1	0.002398
<i>Zornia sp.</i>	Zor sp.	0.021147	0.925926	0.039896	0.1	0.002398
<i>Alophia coerulea</i>	Alo coe	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Aristida megapotamica</i>	Ari meg	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Asemeia extraaxillaris</i>	Ase ext	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Baccharis vulneraria</i>	Bac vul	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Bulbostylis capillaris</i>	Bul cap	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i>	Cal vir	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Chascolytrum rufum</i>	Cha run	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Chascolytrum sp.</i>	Cha sp.	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Chromolaena squarrolosa</i>	Chr fle	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Collaea stenophylla</i>	Col ste	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Cunila galioides</i>	Cun gal	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Cuphea glutinosa</i>	Cup glu	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Cyperus rigens</i>	Cyp rig	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Eragrostis neesii</i>	Era nee	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Eryngium floribundum</i>	Ery flo	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Galianthe fastigiata</i>	Gal hum	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Leandra riograndensis</i>	Lea rio	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Panicum bergii</i>	Pan ber	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Plantago sp.</i>	Pla sp.	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i>	Pse che	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992

APÊNDICE 1 – Lista das 50 primeiras espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI), levantadas na fitossociologia, com seus respectivos valores de parâmetros fitossociológicos e códigos. Códigos utilizados para o diagrama de dispersão.

Espécies	Código	IVI	FA	FR	CA	CR
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	Pte lor	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Sida</i> sp.	Sida sp.	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Stipa</i> sp.	Sti sp.	0.01597	0.462963	0.019948	0.5	0.011992
<i>Achyrocline alata</i>	Ach ala	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Bulbostylis subtilis</i>	Bul sub	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Cuphea</i> sp.	Cup sp.	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Elionurus</i> sp.	Eli sp.	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Eryngium ebracteatum</i>	Ery ebr	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Lessingianthus brevifolius</i>	Les bre	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Pavonia reticulata</i>	Pav ret	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Polygala pumila</i>	Pol pum	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Pterocaulon rugosum</i>	Pte rug	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Schizachyrium condensatum</i>	Sch con	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Senecio conyzifolius</i>	Sen con	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Serjania</i> sp.	Serjsp.	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Spergularia grandis</i>	Spe gra	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Stachys micheliana</i>	Sta mic	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Stevia myriadenia</i>	Ste oph	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Stevia ophryophylla</i>	Ste rie	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Tragia bahiensis</i>	Tra spi	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398
<i>Vicia graminea</i>	Vic gra	0.011173	0.462963	0.019948	0.1	0.002398