



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

# Interações interespecíficas de *Baccharis dracunculifolia* e espécies sob sua copa: uma abordagem ecofisiológica

**Dissertação de Mestrado**

**Cássia Plá**

Porto Alegre

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

# Interações interespecíficas de *Baccharis dracunculifolia* e espécies sob sua copa: uma abordagem ecofisiológica

**Cássia Plá**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Botânica

Orientador: Prof. Dr. Luis Mauro Gonçalves Rosa

Porto Alegre

2013

*Dedico*

*À minha família, especialmente meus pais, meus maiores  
exemplos de vida e incentivadores incondicionais.*

## *Agradecimentos*

Ao meu orientador Luis Mauro Gonçalves Rosa, meu reconhecimento pela confiança e oportunidade de realizar este estudo, por sua atenção e apoio como mestre e como amigo ao longo desses dois anos.

Ao meu co-orientador Gerhard Overbeck, por me passar parte de seu conhecimento ecológico, por estar sempre presente, me ensinando e ajudando em todas as etapas do trabalho, desde o campo até erros gramaticais, o meu respeito e admiração pela sua serenidade e ética profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS e aos seus professores pelas oportunidades, experiências e conhecimentos compartilhados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes pela bolsa de pós-graduação cedida.

Aos colegas e professores dos Laboratórios de Fitoecologia e Fitogeografia, pelo incentivo e aprimoramentos contínuos, em especial, durante as discussões nos colóquios e pela oportunidade de convívio dentro e fora deste.

Aos amigos Anita Stival, Adriana Aita, Jaqueline Durigon, Marcelo Malysz, Priscila Porto Alegre Ferreira, Ronaldo dos Santos, Stephanie Weege e Tamara Pastori por todos os momentos compartilhados durante: as disciplinas cursadas, as dificuldades impostas por nossas pesquisas, os almoços no RU, os cafézinhos no Lab. depois do almoço, os “chimas na Redença”, os shows, as “junções”. Enfim, vocês fizeram com que meu mestrado não fosse apenas artigos e trabalho, muito obrigado por fazerem parte da minha vida de agora em diante. Em especial aos Amigos Márcio, Anita (Bruxa) e Jaque pela ajuda de sempre, no meu trabalho, na burocracia, na vida!

As minhas “Curicas” Ana Paula Riffel, Dirleane Ottoneli, Fernada Ottoneli e Rosângela Brito, que fizeram da minha moradia um ambiente de amor, amizade e muito carinho. Muito obrigado por suportarem meu mau humor e barulhos madrugada adentro em função desse trabalho.

Aos meus familiares pelo apoio, incentivo e carinho. Que mesmo longe, sempre se fizeram presentes.

À todos aqueles que, mesmo que aqui não tenham sido citados, contribuíram de alguma forma para a realização deste estudo.

*Muito obrigado!*

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Número de espécies registradas nas 30 unidades amostrais, sendo 15 com a presença de *Baccharis dracunculifolia* e 15 com ausência do arbusto, em levantamentos executados no período da primavera e outro no verão, na EEA, Eldorado do Sul, RS, Brasil. Os dados apresentados representam as médias do conjunto de unidades amostrais  $\pm$  o desvio padrão das médias. .... 23

Tabela 2: Médias de parâmetros estruturais da vegetação (AM = Altura média, CT = Cobertura total, CGC = Cobertura de gramíneas cespitosas, SD = Solo descoberto, SE = Serapilheira) calculadas a partir de valores absolutos, e índices de diversidade específica, diversidade de Shannon ( $H'$ ) e equabilidade de Pielou (E), registrados nas 30 unidades amostrais, sendo 15 com a presença de *Baccharis dracunculifolia* e 15 com ausência do arbusto, em levantamentos executados no período da primavera e outro no verão, na EEA, Eldorado do Sul, RS, Brasil .. 24

## Lista de Figuras

Figura 1: Histogramas de frequência referente aos dados (Altura (a), Diâmetro de base (b) e Cobertura (c)) coletados sobre 172 indivíduos de *Baccharis dracunculifolia* de oito parcelas (20x20m) distribuídas aleatoriamente pela área de estudo, EEA, Eldorado do Sul, RS, Brasil. 22

Figura 2: Ordenação (PCoA) dos dados de cobertura de 15 parcelas com *Baccharis dracunculifolia* (o) e 15 parcelas sem *Baccharis dracunculifolia* (x) em campo abandonado por seis anos em Eldorado do Sul, RS. Fig. 1A: levantamento no verão (eixo 1: 28%, eixo 2: 18,3%), Fig 1B: levantamento na primavera (eixo 1: 31% eixo 2: 14.5%). Foram utilizadas espécies com frequência > 10%, considerando o respectivo levantamento. Siglas das espécies: anla = *Andropogon lateralis*, arfi = *Aristida filifolia*, batr = *Baccharis trimera*, erho = *Eryngium horridum*, stmo = *Stylosanthes montevidensis*, pimo = *Piptochaetium montevidensis*, papl = *Paspalum plicatulum*, ruhy = *Ruellia hypericoides*..... 25

Figura 3: Taxa Fotossintética da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....24

Figura 4: Condutância Estomática da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....24

Figura 5: Condutância Estomática da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....25

Figura 6: Condutância Estomática da espécie *Baccharis trimera*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média..... 25

Figura 7: Taxa Transpiratória da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....27

Figura 8: Taxa Transpiratória da espécie *Baccharis trimera*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....28

Figura 9: Eficiência do Uso da Água da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....29

Figura 10: Eficiência do Uso da Água da espécie *Baccharis trimera*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.....29

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	<b>9</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>10</b>
<b>Interações interespecíficas de <i>Baccharis dracunculifolia</i> e espécies e sua sub copa: uma abordagem ecofisiológica</b> .....	<b>11</b>
Introdução.....	13
Métodos.....	16
Área de estudo.....	16
Espécies de trabalho.....	17
Delineamento experimental e obtenção de dados .....	18
Análise de dados .....	19
Resultados .....	21
Discussão.....	30
Conclusão.....	33
Referências.....	35
<b>Anexo 1</b> .....	<b>43</b>
<b>Anexo 2</b> .....	<b>46</b>



# Resumo

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Botânica  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

## **Interações interespecíficas de *Baccharis dracunculifolia* e espécies sob sua copa: uma abordagem ecofisiológica**

AUTORA: Cássia Plá

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luis Mauro Gonçalves Rosa

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Gerhard Ernst Overbeck

Local e data da defesa: Porto Alegre, 30 de abril de 2013.

Em comunidades vegetais podem existir diversos tipos de interações entre os indivíduos presentes, independente destes serem da mesma espécie (intraespecíficas) ou de espécies diferentes (interespecíficas). Em campo nativo caracterizado por efeitos de abandono, fortes modificações da estrutura da vegetação e reduções na diversidade têm sido observadas, atribuídos, entre outros fatores, à entrada de espécies arbustivas. Através de dados ecofisiológicos dos indivíduos participantes no processo, como taxa fotossintética, condutância estomática e transpiração foliar, é possível determinar se existe alguma interação entre as espécies presentes, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis trimera* e *Andropogon lateralis*, se esta é benéfica, o que poderia caracterizar um processo de facilitação, se estas espécies estão competindo por recursos, ou até mesmo a ocorrência de neutralismo entre elas. Além disso, a caracterização da vegetação campestre em situações com ou sem arbustos pode contribuir para a avaliação do efeito dos arbustos. Para a realização desse estudo foram alocadas 15 parcelas com a presença da espécie arbustiva *B. dracunculifolia* e 15 parcelas, pareadas às primeiras, onde tal espécie não se encontra, totalizando 30 parcelas. Verificaram-se parâmetros fisiológicos, como taxas de fotossíntese e transpiração, a condutância estomática e a eficiência do uso da água das espécies selecionadas baseado na sua representatividade no ambiente de estudo, *B. trimera* e *A. lateralis*, bem como a estrutura, composição e diversidade da vegetação. Também foi realizado um censo da própria população de *B. dracunculifolia*. A fim de caracterizar as interações entre a espécie arbustiva e as espécies em sua sub-copa foram comparadas as médias dos parâmetros fisiológicos bem como parâmetros (diversidade, composição, riqueza) da comunidade vegetal em parcelas com ou sem arbustos por meio de análise de variância. Os resultados mostraram que *B. dracunculifolia* exerce certa competição para as duas espécies-alvo, mas não causa mudanças muito fortes na estrutura da vegetação. Como também foi observado que a população de *B. dracunculifolia* não está conseguindo se regenerar num campo abandonado, pode ser concluído que a espécie, apesar da modificação forte da fisionomia vegetal, tem pouco impacto na dinâmica sucessional de um campo abandonado.

**Palavras-chave:** *Baccharis dracunculifolia*, campo abandonado, parâmetros ecofisiológicos, interações ecológicas, competição.

# Abstract

Dissertation  
Programa de Pós-Graduação em Botânica  
Federal University of Rio Grande do Sul, RS, Brazil.

## **Interspecific interactions between *Baccharis dracunculifolia* and subcanopy species: An ecophysiological approach**

AUTHOR: Cássia Plá  
SUPERVISOR: Dr. Luis Mauro Gonçalves Rosa  
CO-SUPERVISOR: Prof. Dr. Gerhard Ernst Overbeck  
Location and day of defense: Porto Alegre, April 30<sup>th</sup>, 2013.

In plant communities, several types of interactions between individuals can occur, regardless of these being of the same species (intraspecific) or of different species (interspecific). In a grassland areas characterized by natural effects of abandonment, strong changes in vegetation structure and reduction in diversity have been observed, attributed, among other factors, to encroachment by a shrub species. Through ecophysiological data of individuals participating in the process, such as photosynthetic rate, stomatal conductance and leaf transpiration, it is possible to determine whether there is any interaction between the shrub species, *Baccharis dracunculifolia*, and two species growing under its canopy, *Baccharis trimera* and *Andropogon lateralis*, and, if so, if this it is beneficial, which could characterize facilitation of a process, if these species are competing for resources, or even neutrality between them. Furthermore, the characterization of the grassland community in situations with or without shrub can contribute to evaluate the effect of the latter. To conduct this study, 15 plots with the presence of shrub species *B. dracunculifolia* and 15 plots, paired with the first, where that species is not found were allocated in an abandonend grassland, totaling 30 plots. Physiological parameters (rates of photosynthesis and transpiration and stomatal conductance) of the two species selected based on their high abundance in the environment were studied, as well as the structure, composition and diversity of vegetation. Also, a census of the population of *B. dracunculifolia* itself was conducted. In order to characterize the interactions between the shrub species and the species in growing in its subcanopy the mean physiological parameters as well as parameters (diversity, composition, richness) of the plant community in plots with or without shrubs were compared by analysis of variance (ANOVA). The results showed that *B. dracunculifolia* exerts some competition between species, but does not cause strong changes in vegetation structure. As also could be noted that *B. dracunculifolia* is not regenerating in the abandoned grassland, it can be concluded that the species, despite the strong modification of vegetation physionomy, has little impact on the successional dynamics of abandoned grassland.

**Keywords:** *Baccharis dracunculifolia*, abandoned field, ecophysiological parameters, ecological interactions, competition.

# MANUSCRITO

**Interações interespecíficas de *Baccharis dracunculifolia* e espécies sob sua copa: uma abordagem ecofisiológica**

**Interações interespecíficas de *Baccharis dracunculifolia* e espécies sob sua copa:  
uma abordagem ecofisiológica**

Cássia Plá<sup>1</sup>, Gerhard Overbeck<sup>1</sup>, Luis Mauro Gonçalves Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.  
Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43432, Sala 205, Bairro Agronomia, CEP 91501-  
970, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Dept. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul.Faculdade de Agronomia, P.O.Box: 15100, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

## **Introdução**

Em comunidades vegetais podem existir diversos tipos de interações entre os indivíduos presentes, independente de eles serem da mesma espécie (intraespecíficas) ou de espécies diferentes (interespecíficas). Existe um crescente reconhecimento de que interações entre espécies de plantas em geral são muitas vezes o resultado líquido de efeitos positivos e negativos (Griffith 2010, Pugnaire & Luque 2001), sendo que esses efeitos envolvem um balanço entre competição e facilitação, além de outras interações secundárias ou de menor influência. A alternância da importância relativa entre competir e facilitar, dentro de uma comunidade, pode ocorrer com a variação nas escalas espaciais e temporais (Sthultz, 2007) e também em diferentes níveis de distúrbios e estresse abiótico (Bertness 1998, Callaway 2002).

A planta considerada facilitadora é responsável por alterar as condições ambientais sob sua copa ou na sua volta, tornando essas condições propícias para o estabelecimento de outras espécies. Dentre os benefícios, ela pode fornecer abrigo contra herbivoria e pisoteio (Fidelis et al. 2009), influenciar na incidência luminosa e no fluxo do vento (Hunter & Aarssen 1988, Callaway 1997, Castro et al. 2004), reduzir a temperatura do solo através do sombreamento, assim como acrescentar nutrientes e prover estabilidade frente a movimentação do solo, melhorar a capacidade de troca de cátions e aumentar a retenção de água, ampliando a disponibilidade desse recurso e estabilizando as condições edáficas a fim de proporcionar um microhabitat favorável a outra planta (Caldwell et al. 1998, Castro et al. 2004). No intuito de aprofundar os conhecimentos sobre tal comportamento, as interações positivas entre espécies vegetais são estudadas desde muito tempo no âmbito da ecologia (Went 1942, Muller 1953, Maestret et al. 2003). No entanto, por muitas décadas, as interações negativas têm sido consideradas mais relevantes e mais frequentes dentre interações interespecíficas em comunidades vegetais (Goldberg 1997, Maestre et al. 2003), onde muitos modelos de estruturação da comunidade são baseados em interações como competição, predação e parasitismo (Carvalho et al., 2007). Porém, as interações positivas também são importantes

e afetam a distribuição, a produtividade, a diversidade e a reprodução das plantas (Callaway, 1995).

A competição em plantas pode ocorrer por diversos fatores, como espaço, luminosidade, disponibilidade de CO<sub>2</sub>, sendo que, geralmente, os mais importantes são água e nutrientes. Essa interação tem início quando a disponibilidade de um único recurso fica abaixo das necessidades conjuntas das plantas (Donald, 1963). Nesse caso, o grau competitivo estabelecido, bem como o tempo de duração da interação, determinam os prejuízos no crescimento, no desenvolvimento e conseqüentemente na reprodução dos indivíduos envolvidos, podendo levar até à extinção de uma espécie em determinado local. Sendo assim, tanto a competição em si como a mortalidade dos indivíduos dela decorrente exerce um papel fundamental no padrão de distribuição espacial das espécies dentro de uma comunidade vegetal. Diferentes tipos de interações entre espécies podem ocorrer simultaneamente. A competição ocorre em todos os ambientes produtivos e sem estresse ambiental, sendo que esta interação pode ser mediada pelo regime de distúrbios, por exemplo, reduzida sob-regime de distúrbios altos ou intermediários (por ex., Overbeck et al. 2005 para os campos no sul do Brasil). Já a facilitação é mais comum em ambientes mais pobres e extremos como nos desertos, ambientes áridos e semi-áridos (Griffith, 2010; Maestre, 2003; Pugnaire & Haase, 1996). Porém, a facilitação é pobremente estudada e evidenciada em ambientes produtivos, mesmo que em processos de sucessão (por exemplo Pugnaire et al. 1996b; Maestre et al. 2001, 2002a) não precise necessariamente ser restrita a ambientes muito limitantes, onde o efeito tende a ser mais forte.

De acordo com a literatura as interações ecológicas envolvem mudanças nos processos fisiológicos vegetais dos indivíduos envolvidos. Por exemplo, a competição entre plantas de uma mesma comunidade resulta no menor fornecimento de alguns recursos para as competidoras mais fracas, levando a deficiências que culminam em alterações nas características fisiológicas, interferindo principalmente nas variáveis associadas à fotossíntese, como deficiência hídrica (Floss, 2008), nutricional (Melo et al., 2009) e baixa qualidade ou

quantidade de luminosidade (Sharkey e Raschke, 1981). Sendo assim e considerando que interações ecológicas são capazes de causar alterações fisiológicas nos indivíduos delas participantes e que nesse caso, tais indivíduos pertencem a formas vegetais diferentes (arbustivo e herbáceo), supõe-se que as características fisiológicas relacionadas com a atividade fotossintética e com o uso eficiente da água, podem ser indicadores de qual interação está vigorando naquele ambiente. Portanto, a compreensão das interações entre indivíduos ou populações é um pré-requisito para a previsão de fenômenos ecológico em todos os níveis de organização biológica; mesmo que em nível de comunidade, as interações intra- e interespecíficas sejam altamente diversificadas e seus resultados, que variam de negativo para neutro ou positivo, possam mudar de acordo com a abundância e distribuição de indivíduos, com os processos densidade-dependentes, ou variação no espaço e no tempo (Fagundes & Neves, 2005).

Tendo esses conceitos como base, pode-se afirmar que a grande maioria das comunidades vegetais está sujeita a mudanças na composição de espécies e na dominância relativa de formas de vida vegetal (ervas, arbustos, árvores), através do tempo (Grime, 2001), o que caracteriza um processo de sucessão vegetal, onde ocorre alteração progressiva na estrutura da vegetação e nas espécies dominantes. Ao contrário de campos sob pastejo, onde os herbívoros influenciam as relações competitivas entre as plantas, em campos abandonados (exclusão de manejo/ pastejo por animais) os processos de sucessão podem ocorrer de forma ininterrupta, sendo guiados ou influenciados por variáveis ambientais como temperatura e disponibilidade hídrica, bem como por condições espaciais e edáficas favoráveis ou não, e pelas próprias interações das plantas na comunidade. No sul do Brasil, as plantas mais evidentes de processos de sucessão em campos abandonados são arbustos campestres do gênero *Baccharis* (Oliveira & Pillar, 2004), como, por exemplo, *Baccharis dracunculifolia*, D.C. o qual também evidencia sucessão secundária em ecossistemas florestais.

No presente estudo, analisamos a influência do micro-habitat sob a copa de *Baccharis dracunculifolia* sobre as espécies *Baccharis trimera* e *Andropogon lateralis*, em uma área de

campo que está abandonado há seis anos. Além disso, investigamos a existência de diferenças na composição e estrutura da vegetação campestre em locais com e sem *B. dracunculifolia*, indicando competição ou facilitação. Adicionalmente, para relacionar estes resultados a possíveis processos de sucessão no campo abandonado, avaliamos a estrutura etária da população de *B. dracunculifolia*.

## **Material e Métodos**

### *Área de estudo*

A área escolhida para o desenvolvimento do estudo foi um campo abandonado, o qual anteriormente era usado como área de pastagem, mas que está sem manejo ou introdução de animais por cerca de seis anos. A área situa-se na Estação Experimental da Agronomia (EEA/UFRGS), Eldorado do Sul, RS, Brasil; km 146 da BR; °05'52" S, 51°39'08" W e altitude média de 46 m, região fisiográfica da Depressão Central do estado Rio Grande do Sul, Brasil), pertencente ao bioma Pampa, o qual é caracterizado pela dominância de vegetação campestre com alta riqueza de espécies. O pastejo por gado é o manejo típico nos campos do bioma Pampa, o que resulta, ao menos sob intensidades moderadas de pastejo, na formação de um mosaico composto por manchas de touceiras altas de espécies cespitosas, por exemplo, *Andropogon lateralis*, *Aristida* spp., e outros intensamente pastejados com dominância de espécies prostradas, tais como *Paspalum notatum* e *Axonopus affinis* (Focht & Pillar 2003, Overbeck et al. 2007). Em condições de abandono, ou seja, sem manejo ou influência de herbívoros, observa-se dominância de espécies cespitosas e a entrada de espécies arbustivas, principalmente da família Asteraceae, possivelmente iniciando a primeira fase de sucessão da vegetação para um tipo de vegetação florestal (Oliveira & Pillar 2004, Overbeck et al, 2007).

O clima na região é o clima subtropical úmido (Cfa), e a precipitação anual média é de 1440 mm com maior ocorrência entre abril e setembro, sendo a média mensal de 120 mm (Boldrini, 1997). A média mensal de temperatura é de 9,0 ° C em períodos frios (junho e julho) até 25,6 ° C no verão (janeiro e fevereiro).



### *Espécies de estudo*

*Baccharis dracunculifolia* D. C., conhecida vulgarmente como “Vassoura-branca”, “alecrim-de- vassoura” e “vassourinha”, distribui-se da região sudeste à região sul do Brasil, indo até a Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia. Caracteriza-se por ser um arbusto perene com cerca de 2-3m de altura, (Barroso, 1976; Barroso & Bueno, 2002). Floração ocorre normalmente duas vezes por ano, no final de março até o início de junho, e de novembro a meados de dezembro. Também é conhecida por apresentar características próprias de plantas invasoras e colonizadoras por produzir um grande número de aquênios, facilmente dispersos pelo vento (Klein & Felipe 1992; Harper et al. 1970). Por ser um arbusto de ramos muito finos e esparsos, possui uma copa consideravelmente ampla, podendo chegar à 16m<sup>2</sup> de cobertura, o que confere uma sombra relativamente estável àqueles indivíduos que se encontram sob tal copa. Atualmente, sua maior ocorrência se dá em áreas antrópicas como capoeiras, bordas de florestas, margens de banhados, sendo uma das espécies de *Baccharis* brasileiras mais características como pioneiras em ambientes antropizados (Espírito-Santo, 1998; Barroso & Bueno, 2002).

Muitos trabalhos referentes à composição vegetal dos Campos Sulinos apontam o *Andropogon lateralis* Nees (Poaceae) como um componente bastante expressivo. Segundo Araújo (1971) esta é uma das espécies mais comuns no estado, se destacando por sua ampla distribuição, ocorrendo em todas as regiões do Rio Grande do Sul (Hervé & Valls, 1980; Zanin, 2001). Esta gramínea caracteriza-se por ser uma espécie perene, com porte cespitoso e de ciclo estival, isto é, alta produção de matéria seca no período quente do ano (primavera/verão) e florescimento na primavera, verão e outono (Araújo, 1971; 1978). Do ponto de vista fisiológico, o gênero como um todo se apresenta bastante homogêneo, sendo todas as espécies de metabolismo do tipo C4 (Tayasú, 2004).

*Baccharis trimera* (Less) DC, também do gênero *Baccharis* (Asteraceae) e conhecida popularmente como carqueja, carqueja-amarga ou vassoura (Lorenzi & Matos, 2002), é um subarbusto dióico, com altura variável entre 1 e 1,6 m, com ramos sem folhas, trialados, com

alas interrompidas alternadamente e flores amareladas reunidas em inflorescências do tipo capítulo (Simões et al., 1995). No Brasil esta espécie é nativa do sul e sudeste do país, ocorrendo naturalmente em solos pedregosos, margens das estradas, barrancos ou lugares úmidos nas ribanceiras dos rios e até 2.800 m de altitude, preferindo condições de pleno sol para seu crescimento.

#### *Delineamento experimental e obtenção de dados*

Em uma parte da área de estudo com ocorrência de indivíduos altos de *Baccharis dracunculifolia*, foram marcadas 30 parcelas (1x1m). Tais parcelas foram divididas em dois grupos distintos, com 15 parcelas por grupo, sendo o primeiro caracterizado pela presença do arbusto no centro de cada parcela, e pareadas a estas, cerca de 3 a 5m de distância, mais 15 parcelas compunham o segundo tratamento (controle), sendo estas caracterizadas pela ausência do arbusto. Cada bloco de parcelas pareadas, uma com e outra sem a presença do arbusto, distanciava aproximadamente 10m do bloco mais próximo.

- *Parâmetros da comunidade vegetal*

Para verificar se a presença ou ausência de *Baccharis dracunculifolia* influencia a estrutura da vegetação, foram levantadas todas as espécies presentes em cada parcela de 1m<sup>2</sup>, com base na estimativa visual da cobertura aérea sobre a parcela, utilizando-se uma escala de 1 a 10, em intervalos de 10% de cobertura, sendo a menor delas (1 até 10%) subdividida em três em classes (0.1 = menor de 1%, 0.5 = entre 1 e 5%, e 1 entre 5 e 10%). Os levantamentos da vegetação foram realizados no período do verão (janeiro de 2012 – levantamento 1) e da primavera (outubro de 2012 – levantamento 2), no intuito de poder avaliar se possíveis efeitos do arbusto variariam entre grupos de espécies (espécies hibernais e estivais). A identificação das espécies aconteceu em campo e, caso necessário, plantas foram coletadas para identificação com auxílio de bibliografia, por comparação com materiais identificados no acervo do herbário ICN ou com auxílio de especialistas. Além disso, foi amostrada a estrutura da vegetação (altura, com

cinco médias entre a vegetação, por parcela; percentagem de solo descoberto; percentagem de rochas e serapilheira).

No intuito de caracterizar o processo de sucessão e a população de *Baccharis dracunculifolia* na área de estudo, foram aleatoriamente distribuídas 8 parcelas (20 x 20m) com aproximadamente 100m de distância entre elas, na área total. Em cada parcela foi registrado o número de indivíduos de *B. dracunculifolia* (em cima de uma altura mínima de 30cm), altura (em intervalos de 50 cm), diâmetro do tronco na base e cobertura de cada indivíduo, assim como seu estado de vida, sendo este dividido em 3 classes de classificação (Vivo; Senescente – apresentando galhos quebrados; Morto).

- *Parâmetros fisiológicos*

A fim de verificar se *Baccharis dracunculifolia* influencia processos fisiológicos das espécies dominantes sob sua copa, *Andropogon lateralis* e *Baccharis trimera*, foram medidos valores referentes à taxa fotossintética, condutância estomática, transpiração e eficiência do uso da água de tais espécies herbáceas, em cada parcela de ambos os tratamentos. Os dados foram coletados em três períodos distintos no decorrer de um ano, verão (janeiro/2012), outono (maio/2012) e primavera (novembro/2012), sendo todas as coletas realizadas pela parte da manhã (9:00 – 12:00). Com o auxílio de um medidor portátil de fotossíntese por radiação infravermelha (IRGA) LICOR, modelo LI-6400, as medições foram efetuadas a partir de uma das folhas de cada indivíduo. Sendo que foram selecionados aleatoriamente um indivíduo de *Baccharis trimera* e outro de *Andropogon lateralis* por parcela, ao todo foram amostrados 30 indivíduos de cada espécie. A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) variou de 929,10  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  à 336,00  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  para os indivíduos sob as copas do arbusto, e 1374,81  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  à 358,92  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  para os indivíduos dos micro-habitats onde o arbusto não estava presente.

#### *Análise de dados*

- *Análise de dados ecológicos*

Para as parcelas com e sem *Baccharis dracunculifolia*, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta e relativa (FA e FR), a cobertura absoluta e relativa (CA e CR) e índice de valor de importância (IVI), a fim de caracterizar a estrutura das parcelas com ou sem dominância da espécie arbustiva. Também foram conduzidas estimativas de diversidade específica utilizando o índice de Shannon-Wiener e o índice de Pielou (equidade), para ambos os grupos de parcelas, baseadas nos valores de cobertura de cada espécie (Krebs 1999). Além disso, a composição das espécies foi comparada entre os dois grupos de parcelas através de teste de randomização com 10000 permutações, utilizando o programa MULTIV (Pillar, 1997). Da mesma forma, foram comparados os valores de riqueza e dos índices de Shannon e Pielou, bem como a cobertura total da vegetação, a percentagem de solo descoberto, a percentagem de serapilheira e a soma dos valores de cobertura das gramíneas cespitosas. Como medidas de semelhança foram utilizadas a distância euclidiana, para análises envolvendo uma única variável, e a distância de corda para as matrizes de vegetação. As análises foram realizadas separadamente para os dados dos dois levantamentos, verão e primavera. Também foi comparada a composição total de espécies numa matriz de presença e ausência, utilizando distância euclidiana como medida de semelhança. Os pares de parcelas com e sem *Baccharis* foram consideradas como fator bloco nas análises. Ordenação por Análise de Coordenadas Principais (PCoA) foi aplicada para os dois levantamentos e para o conjunto de espécies presentes em cada um deles, utilizando distância de corda como medida semelhança e após retirada das espécies com baixa frequência (<10%), as quais não contribuiriam para a explicação. Para estas análises utilizou-se o programa MULTIV (Pillar, 1997).

- *Análise de dados fisiológicos*

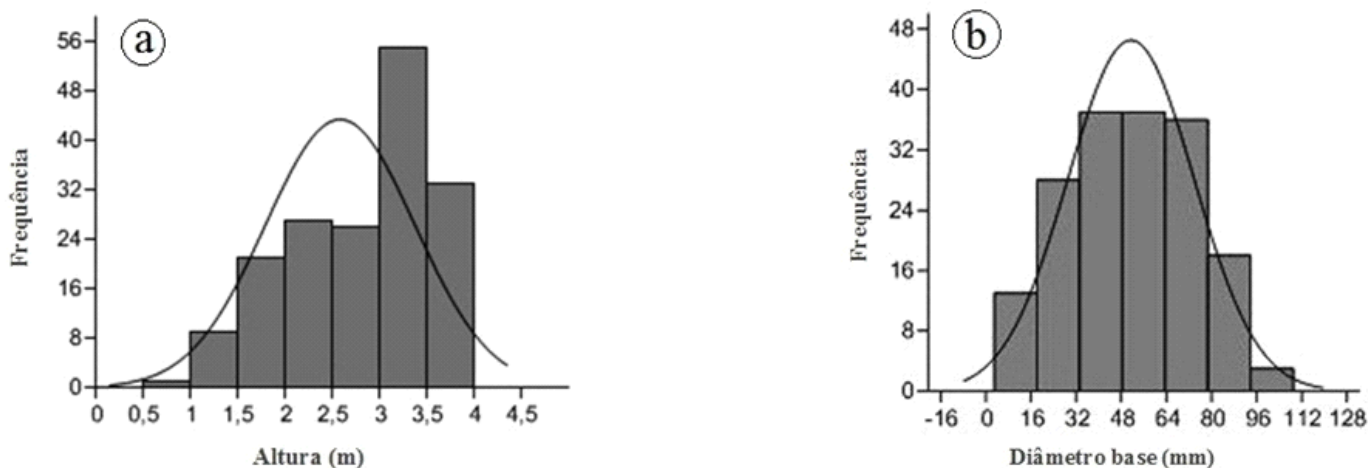
A relação entre as variáveis fisiológicas, nas determinadas estações do ano, e entre os indivíduos de *Baccharis trimera* e *Andropogon lateralis* foram avaliadas através de teste de aleatorização. Dessa forma, após a obtenção dos valores referentes às quatro variáveis fisiológicas (fotossíntese, condutância estomática, transpiração e eficiência do uso da água) as quais foram medidas nos indivíduos em pleno sol e naqueles sombreados por *Baccharis*

*dracunculifolia*, os dados foram padronizados, isto é, os valores gerados pelo aparelho foram analisados e alguns recalculados para proporção exata das amostras (área foliar). Em seguida, foram avaliados, através de teste de aleatorização, utilizando o programa MULTIV (Pillar, 1997).

## Resultados

### *Estrutura populacional de Baccharis dracunculifolia*

A densidade média de *Baccharis dracunculifolia* na área de estudo foi 537 indivíduos por hectare. No entanto, através dos histogramas dos valores de altura e diâmetro na base verificou-se um número muito baixo de indivíduos jovens (Fig.1a e 1b). Além disso, foi observado que a maioria dos indivíduos estava morta (253 ind./há) ou em estado de senescência (100 ind./há), caracterizada pela presença de muitos galhos quebrados.



**Figura 1:** Histogramas de frequência referente aos dados Altura (a) e Diâmetro de base (b), coletados sobre 172 indivíduos de *Baccharis dracunculifolia* de oito parcelas (20x20m) distribuídas aleatoriamente pela área de estudo, EEA, Eldorado do Sul, RS, Brasil.

### *Composição da vegetação*

No levantamento da vegetação, foram amostradas 139 espécies de 33 famílias, considerando os levantamentos em ambas as datas. As famílias mais importantes em termos de número de espécies foram Poaceae, Asteraceae e Fabaceae, possuindo 40, 32 e 10 espécies respectivamente (Anexos 1 e 2).

O número de espécie por parcela foi levemente maior na primavera de que no verão, e não houve diferença entre parcelas com e sem *Baccharis dracunculifolia*, tão pouco em relação à época do ano (primavera ou verão) na qual o levantamento foi executado (Tab.2).

**Tabela 1:** Número de espécies registradas nas 30 unidades amostrais, sendo 15 com a presença de *Baccharis dracunculifolia* e 15 com ausência do arbusto, em levantamentos executados no período da primavera e outro no verão, na EEA, Eldorado do Sul, RS, Brasil. Os dados apresentados representam as médias do conjunto de unidades amostrais  $\pm$  o desvio padrão das médias.

	<b>Parcelas com <i>Baccharis dracunculifolia</i></b>	<b>Parcelas sem <i>Baccharis dracunculifolia</i></b>	
<b>Primavera</b>	22,9 ( $\pm$ 5.4)	23,8 ( $\pm$ 4.8)	n.s.
<b>Verão</b>	20,7 ( $\pm$ 4.3)	21,6 ( $\pm$ 6.0)	n.s.
<b>Total</b>	32,3 ( $\pm$ 7.1)	34,7 ( $\pm$ 6.7)	n.s.

Os valores de diversidade específica, demonstrados através dos índices de Shannon (H') e Pielou (E), também não mostram diferenças entre os dois grupos de parcelas (Tab. 3).

Em relação aos parâmetros estruturais da vegetação, nenhuma diferença significativa para os valores de altura da vegetação, cobertura total, cobertura de gramíneas cespitosas e percentagem de solo descoberto e de serapilheira foi encontrada para o levantamento no verão (considerando  $p < 0.05$ ). Para o levantamento realizado na primavera, o grupo de parcelas com a presença de *Baccharis dracunculifolia* apresentou significativamente mais serapilheira (27,3% em comparação com 19.4% nas parcelas onde o arbusto estava ausente,  $p = 0,03$ ) (Tab. 3).

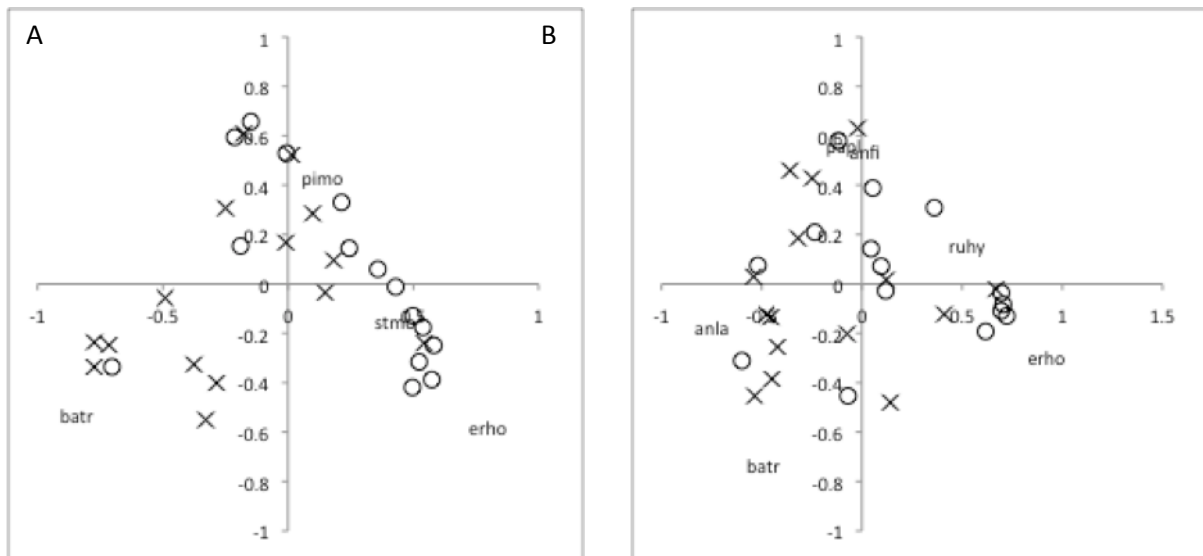
**Tabela 2:** Médias de parâmetros estruturais da vegetação (AM = Altura média, CT = Cobertura total, CGC = Cobertura de gramíneas cespitosas, SD = Solo descoberto, SE = Serapilheira) calculadas a partir de valores absolutos, e índices de diversidade específica, diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (E), registrados nas 30 unidades amostrais, sendo 15 com a presença de *Baccharis dracunculifolia* e 15 com ausência do arbusto, em levantamentos executados no período da primavera e outro no verão, na

EEA, Eldorado do Sul, RS, Brasil. Os dados apresentados representam as médias do conjunto de unidades amostrais  $\pm$  o desvio padrão das médias.

	<b>Parcelas com <i>Baccharis dracunculifolia</i></b>		<b>Parcelas sem <i>Baccharis dracunculifolia</i></b>	
	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>
<b>AM (cm)</b>	24,1 ( $\pm$ 5,2)	26,6 ( $\pm$ 9,63)	25,4 ( $\pm$ 7,27)	31,8 ( $\pm$ 10,49)
<b>CT (%)</b>	72,6 ( $\pm$ 10,33)	72,3 ( $\pm$ 18,21)	74,0 ( $\pm$ 10,56)	73,0 ( $\pm$ 13,34)
<b>CGC (%)</b>	26,8 ( $\pm$ 17,25)	57,3 ( $\pm$ 20,16)	26,7 ( $\pm$ 10,77)	59,4 ( $\pm$ 21,64)
<b>SD (%)</b>	5,8 ( $\pm$ 5,81)	4,0 ( $\pm$ 7,75)	3,1 ( $\pm$ 4,1)	5,6 ( $\pm$ 13,96)
<b>SE (%)</b>	27,3* ( $\pm$ 8,12)	26,3 ( $\pm$ 17,27)	19,4* ( $\pm$ 10,84)	24,0 ( $\pm$ 12,85)
<b>Shannon (H')</b>	2,22 ( $\pm$ 0,37)	1,86 ( $\pm$ 0,44)	2,25 ( $\pm$ 0,41)	2,00 ( $\pm$ 0,66)
<b>Pielou (E)</b>	0,42 ( $\pm$ 0,09)	0,33 ( $\pm$ 0,12)	0,42 ( $\pm$ 0,12)	0,39 ( $\pm$ 0,19)

(\*) diferença significativa entre parcelas com e sem *B. dracunculifolia* ( $p < 0,05$ )

Mesmo com uma diferença significativa na composição entre parcelas no levantamento de verão ( $p=0.007$ ), as três espécies com maior valor de importância (IVI), considerando dados coletados no mesmo período, não diferiam entre os grupos de parcelas, mas apenas na ordem decrescente dos valores; *Eryngium horridum* (13,76%), *Andropogon lateralis* (7,40%) e *Baccharis trimera* (5,14%) para parcelas com presença de *Baccharis dracunculifolia* e *Baccharis trimera* (12,90%), *Eryngium horridum* (8,44%) e *Andropogon lateralis* (7,34%) para as parcelas onde o arbusto estava ausente (Anexo 2). Para o levantamento na primavera, obteve-se uma diferença marginalmente significativa na composição entre as parcelas com ou sem *B. dracunculifolia* ( $p=0.07$ ), sendo que as espécies com maior valor de importância nas parcelas com a presença do arbusto foram *Eryngium horridum* (12,30%), *Andropogon lateralis* (6,05%) e *Stipa nutans* (4,10%); já nas parcelas com ausência de *B. dracunculifolia* destacam-se *Andropogon lateralis* (10,29%), *Eryngium horridum* (8,28%) e *Baccharis trimera* (7,17%) (Anexo 1). Porém, ao comparar dados de um levantamento com o outro, nota-se que em ambos, *Eryngium horridum* possui seus maiores valores de importância nas parcelas com *Baccharis dracunculifolia*.



**Figura 2:** Ordenação (PCoA) dos dados de cobertura de 15 parcelas com *Baccharis dracunculifolia* (o) e 15 parcelas sem *Baccharis dracunculifolia* (x) em campo abandonado por seis anos em Eldorado do Sul, RS. Fig. 1A: levantamento no verão (eixo 1: 28%, eixo 2: 18,3%), Fig 1B: levantamento na primavera (eixo 1: 31% eixo 2: 14,5%). Foram utilizadas espécies com frequência > 10%, considerando o respectivo levantamento. Siglas das espécies: anla = *Andropogon lateralis*, arfi = *Aristida filifolia*, batr = *Baccharis trimera*, erho = *Eryngium horridum*, stmo = *Stylosanthes montevidensis*, pimo = *Piptochaetium montevidensis*, papl = *Paspalum plicatulum*, ruhy = *Ruellia hypericoides*.

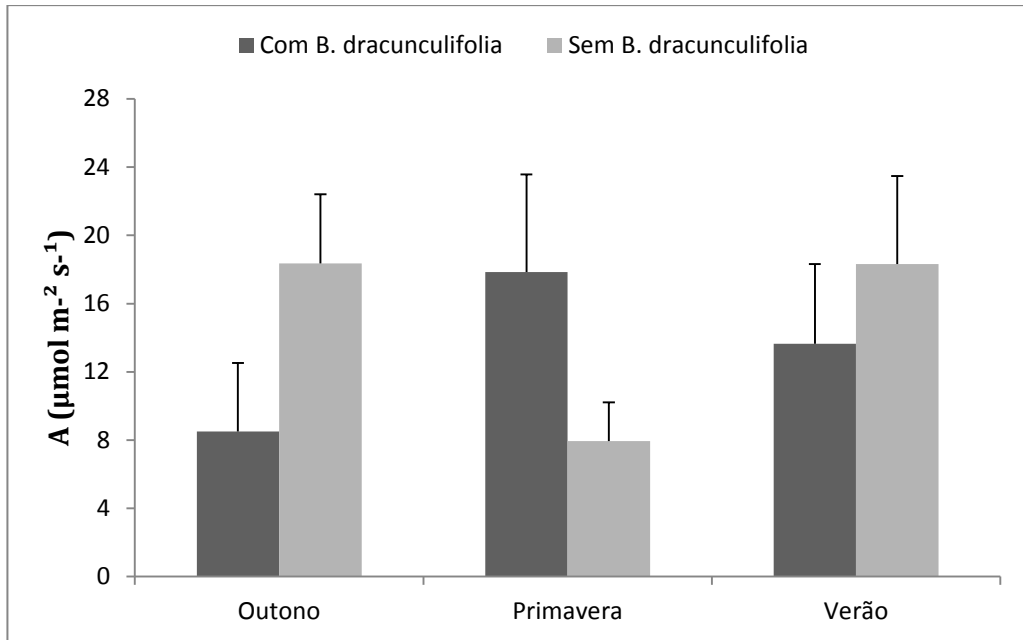
Os diagramas de dispersão dos dados de ambos os levantamentos (PCoA) mostraram uma separação das parcelas com e sem *Baccharis dracunculifolia* ao longo do primeiro eixo (variação explicada pelos eixos no levantamento na primavera: eixo 1 = 31%, eixo 2 = 14,5%, variação explicada no levantamento no verão: 28% e 18,3%, (Fig. 2a e b). Apenas quatro (verão) e seis (primavera) espécies obtiveram correlações com valores acima de 0,40 com um dos primeiros dois eixos. Em ambos os casos, *Eryngium horridum* tinha uma correlação positiva (0,92 e 0,80, respectivamente) e *Baccharis trimera* uma correlação negativa com o primeiro eixo da ordenação (-0,50 e -0,84, respectivamente. Fig. 2a e b).

### Dados fisiológicos

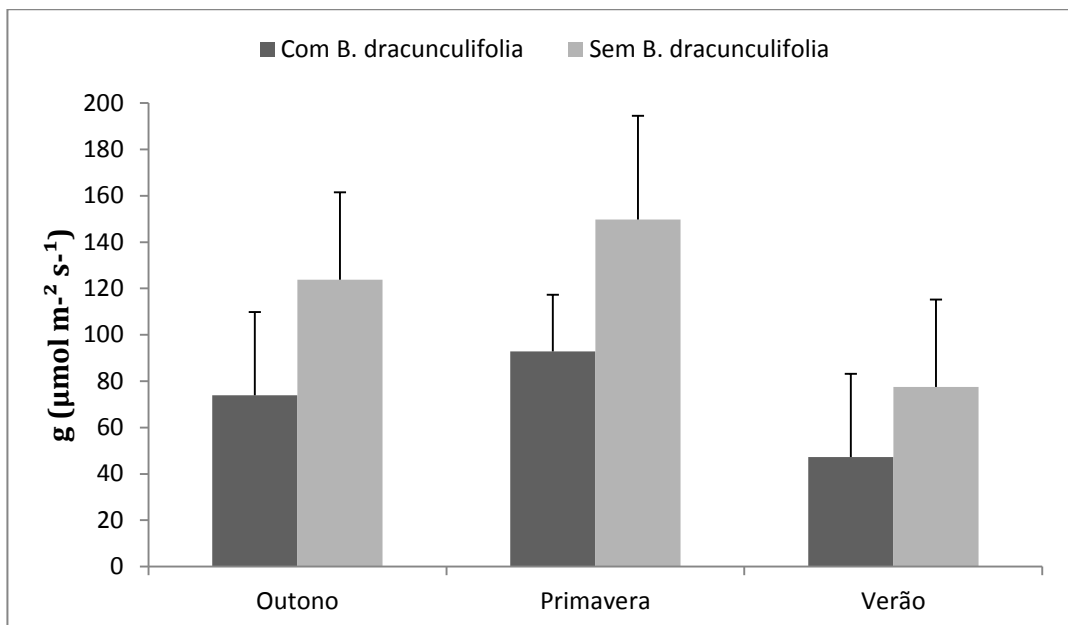
Os resultados obtidos através do teste de aleatorização mostram que os valores das variáveis fisiológicas (A, g e E) apresentam uma discreta, mas significativa diferença entre as médias de *Andropogon lateralis* referente aos grupos, sol (sem *Baccharis dracunculifolia*) e



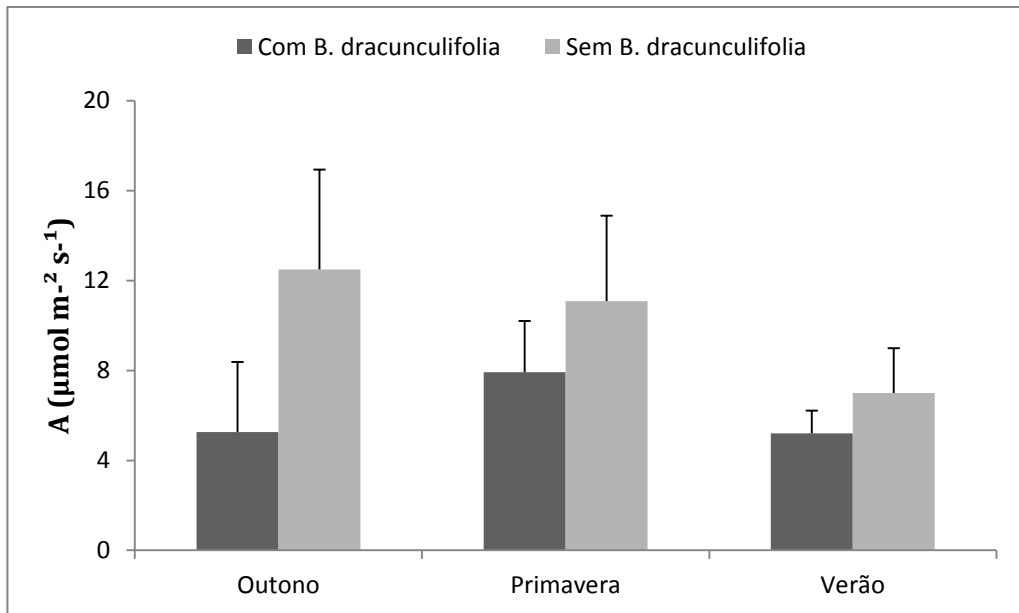
sombra (com *Baccharis dracunculifolia*) na estação primavera (Tab. 4). Porém, tal diferença não se evidencia para a espécie *Baccharis trimera*, independentemente da estação do ano (Tab. 5).



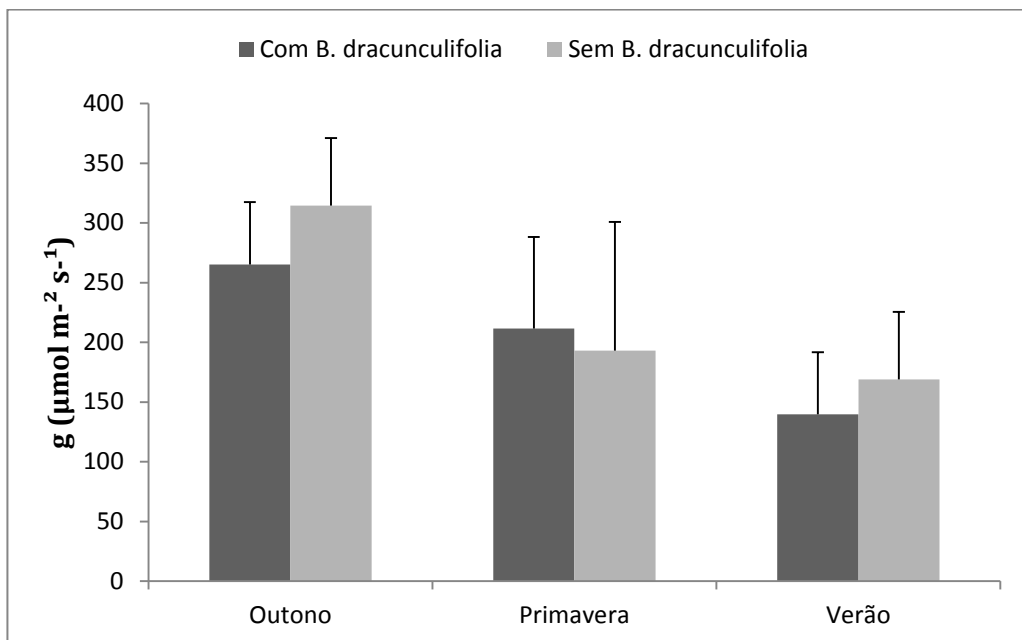
**Figura 3:** Taxa fotossintética da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.



**Figura 4:** Condutância estomática da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.

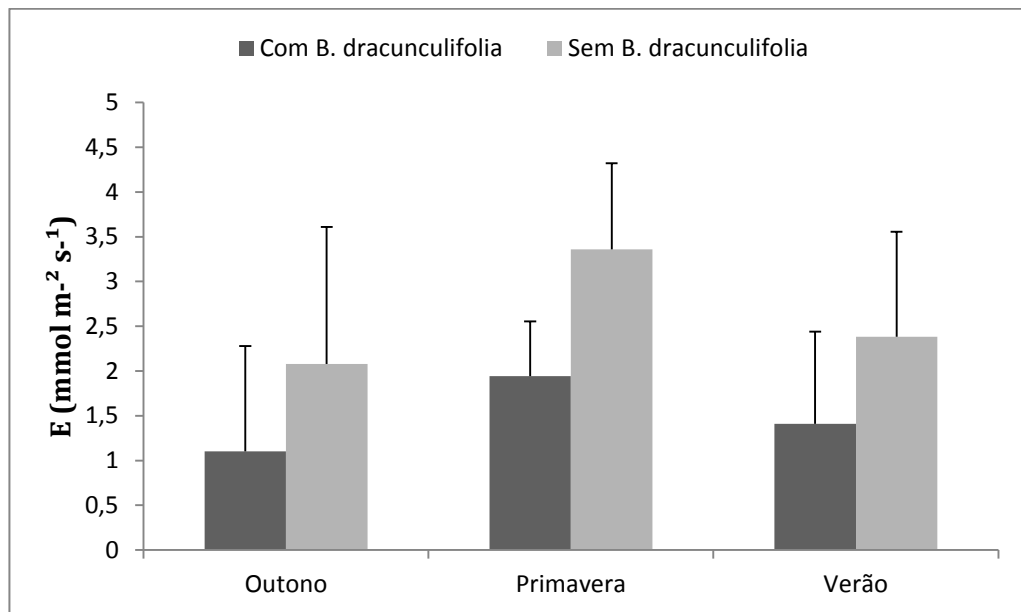


**Figura 5:** Taxa fotossintética da espécie *Baccharis trimera*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.

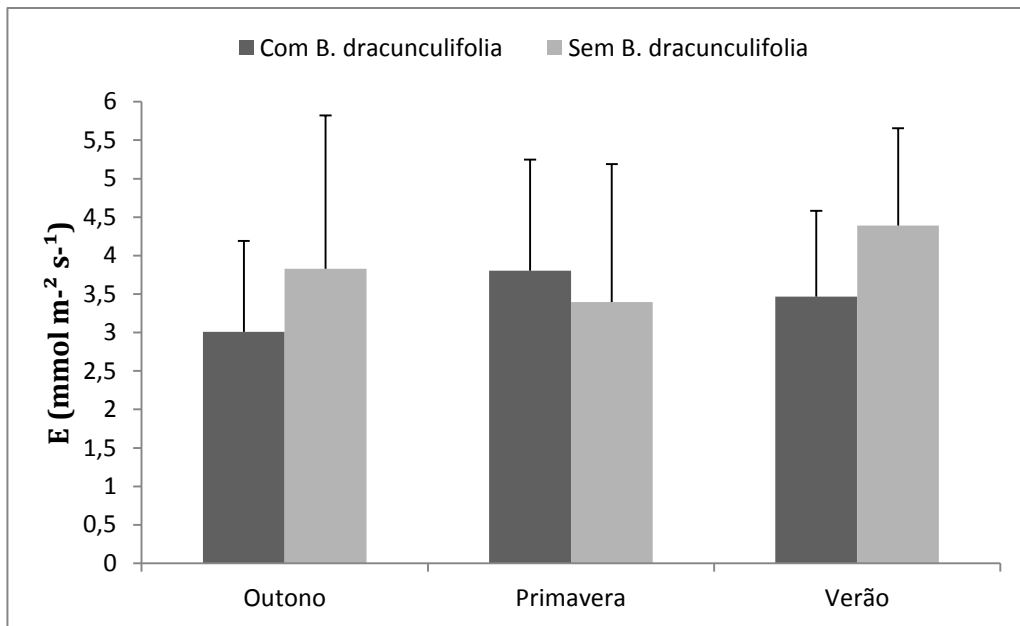


**Figura 6:** Condutância estomática da espécie *Baccharis trimera*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.

Nota-se que há um crescimento gradual nos valores de taxa transpiratória para a espécie *Andropogon lateralis*, juntamente com o aumento gradativo dos índices de luminosidade referente às estações do ano (outono, primavera e verão) (Tab. 4). Além disso, todas as médias referentes aos três paramentos amostrados obtiveram valores significativos apenas na primavera (Tab. 4). Por outro lado, os valores da taxa transpiratória para a espécie *Baccharis trimera* não sofrem diferença gradual ascendente, pelo contrário, o menor valor verificado para espécie aparece no verão, quando os índices de luminosidade são mais elevados (Tab. 5).

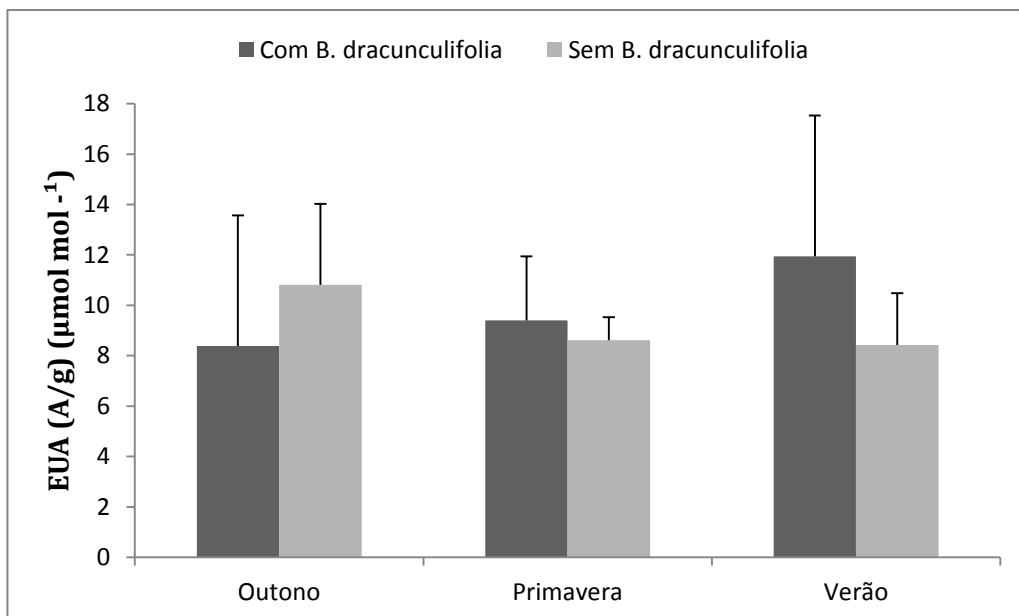


**Figura 7:** Taxa transpiratória da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.

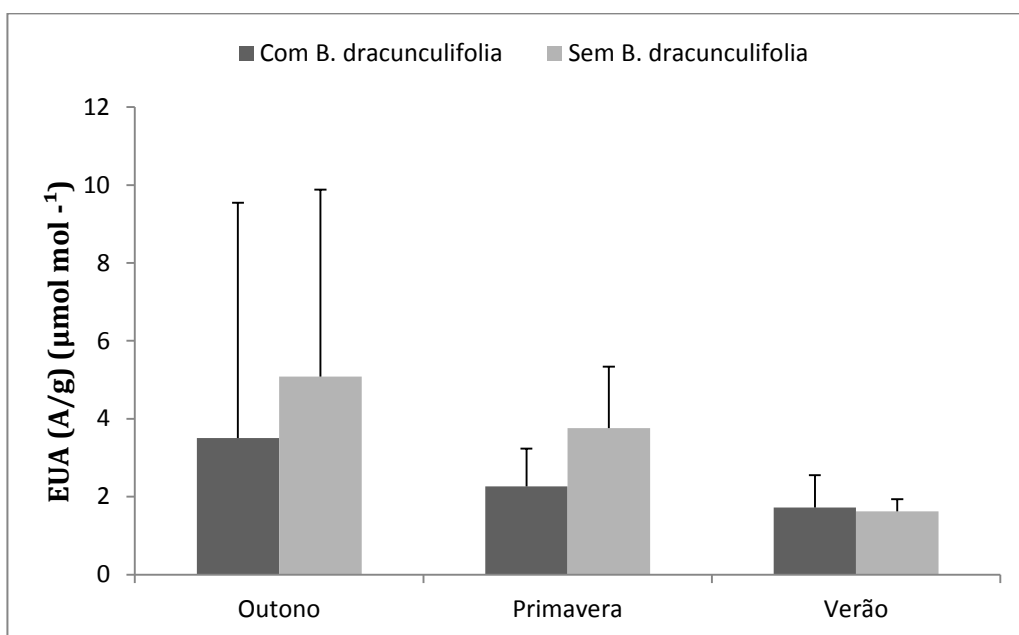


**Figura 8:** Taxa transpiratória da espécie *Baccharis trimera*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.

O sombreamento tem um efeito diferenciado sobre a eficiência do uso da água (EUA) para cada uma das espécies em estações diferentes, uma vez que *Andropogon lateralis* (C4) apresenta uma maior eficiência de uso da água no micro-habitat sombreado, no período da primavera, embora a taxa de fotossíntese mostre uma elevação significativa no sol em relação à sombra. E *Baccharis trimera* mostra uma tendência de elevação da eficiência de uso da água no micro-habitat sombreado ao longo das estações, com os valores do período de verão sendo os mais elevados.



**Figura 9:** Eficiência do uso da água da espécie *Andropogon lateralis*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.



**Figura 10:** Eficiência do uso da água da espécie *Baccharis trimeris*, em resposta a condição de sombreamento pelo arbusto *Baccharis dracunculifolia* e à ausência deste, referente a três períodos anuais distintos. Os valores correspondem às médias dos indivíduos amostrados e as barras verticais indicam o desvio padrão da média.

## Discussão

Os resultados deste trabalho indicam que a espécie arbustiva *Baccharis dracunculifolia*, uma espécie que se estabelece com considerável cobertura em campos abandonados no sul do Brasil, invoca mudanças na composição do estrato abaixo das suas copas, além de influenciar significativamente a capacidade fotossintética das plantas sob sua copa. Porém, não parece facilitar a entrada de outras espécies arbustivas ou arbóreas, desta forma contribuindo para o desenvolvimento de um tipo de vegetação mais fechado.

Em vegetação campestre abandonada (exclusão de manejo/ pastejo por animais), como é o caso neste estudo, evidencia-se a substituição na forma de crescimento principal das gramíneas que foram a matriz da vegetação (Boldrini & Eggers, 1996). Com a exclusão dos animais, gramíneas cespitosas tomam lugar de gramíneas rizomatosas e estoloníferas, as quais aparecem como dominantes sob pastejo. As gramíneas rasteiras, estoloníferas ou rizomatosas (*Paspalum notatum*, *Axonopus affinis* e outras), características da área pastejada, são substituídas por aqueles de hábito cespitoso (*Andropogon lateralis*, *Elyonurus candidus* e outras), capazes de sombrear e sobrepujar as de baixo porte (Boldrini & Eggers, 1996). No entanto, o número de espécies por m<sup>2</sup> (riqueza) encontradas nos levantamentos deste trabalho, aparentemente não é tão reduzido como em campos abandonados por mais tempo (relatados, por ex., em Overbeck et al. 2005), embora seja inferior ao de outros campos que apresentam algum tipo de distúrbio, como os campos sob regime de queimadas frequentes amostrados por Ferreira et al. (2010), Overbeck et al. (2006) e Setubal & Boldrini (2011). A retirada periódica de biomassa por queimadas ou a redução contínua por pastejo, permitem o desenvolvimento de espécies inferiores competitivamente, através da eliminação periódica das gramíneas cespitosas de maior dominância, e com isso a riqueza de espécies e a diversidade florística aumentam (Overbeck et al. 2005).

Foi demonstrado em diversos estudos realizados nos Campos sulinos que a falta de distúrbios, juntamente com o clima adequado para o desenvolvimento florestal (subtropical), favorece o aumento em cobertura ou a entrada de espécies arbustivas e arbóreas em comunidades

primariamente dominadas por espécies campestres (Pillar & Quadros 1997, Oliveira & Pillar 2004, Müller et al. 2012). Uma vez estabelecidas, formações arbustivas também são locais importantes para o recrutamento de espécies florestais quando comparadas a áreas predominantemente campestres (Fuentes et al. 1984). Dessa forma, associações arbustivas em áreas abertas, assim como árvores isoladas, podem ser consideradas facilitadoras de colonização e recrutamento de espécies florestais sobre áreas campestres (Dos Santos & Pillar 2007). No entanto, não foi encontrado nenhum recrutamento de espécies arbóreas ou arbustivas florestais pioneiras nos levantamentos deste estudo. Apenas um único indivíduo de *Symplocos uniflora* foi observado (numa parcela sem *Baccharis*), no primeiro levantamento, sendo que o mesmo já havia morrido até a segunda coleta de dados. Em vista disso e também ao fato de não haver uma fonte de propágulos florestais próximo à área de estudo, *B. dracunculifolia* não parece servir como espécie facilitadora para a entrada de espécies arbóreas em comunidades campestres. Segundo De Steven (1991), enquanto a chuva de sementes para áreas de campo abandonadas depende da composição da comunidade próxima (área-fonte), outras diferenças intrínsecas entre as espécies podem afetar a chegada de sementes das mesmas, como formas diferentes de dispersão (zoocoria, anemocoria). Santos et.al. (2011), trabalhando em mosaicos de campo e floresta nos Campos em cima da Serra no RS, observaram que espécies arbóreas/arbustivas podem servir como poleiro e assim acelerar o desenvolvimento de vegetação arbórea por meio de facilitação indireta, mas não encontraram um efeito forte por *Baccharis uncinella*, espécie arbustivo dominante no seu estudo. Considerando os resultados deste e do nosso trabalho, parece que espécies do gênero *Baccharis* não servem como poleiro, possivelmente em consequência do fato de não oferecer frutos e da sua arquitetura (copas relativamente fechadas, com galhos finos que não representam uma estrutura atrativa para pássaros).

*Baccharis dranculifolia* é uma espécie com alta produção de sementes, que são dispersas pelo vento, conferindo características próprias de plantas invasoras e colonizadoras, de caráter ruderal (Klein & Felipe 1992; Harper et al. 1970). Porém, neste estudo foi observado que a grande maioria dos indivíduos estavam mortos ou em senescência, e que praticamente não existe regeneração do *B. dracunculifolia* no campo abandonado estudado, logo a população

parece estar em declive, podendo ser considerada senil (Oostermijer et al. 1994). Este insucesso do arbusto em se estabelecer provavelmente é um resultado da influência da serapilheira na dinâmica estrutural da comunidade. Segundo Xiong e Nilsson (1999) o acúmulo dessa biomassa morta pode ter efeitos positivos e negativos sobre o estabelecimento das plântulas, mas sobre a germinação o impacto é predominantemente negativo, uma vez que reduz muito a incidência luminosa e provoca forte flutuação de temperatura. Considerando que a estrutura etária da população de *B. dracunculifolia* era bastante uniforme, e que é uma espécie de ciclo curto, parece razoável assumir que a maioria das plantas da espécie conseguiu se estabelecer logo após abandono, quando já não houve mais efeito negativo do gado sobre as plântulas, mas quando a estrutura da vegetação campestre ainda era mais aberta, com dominância de gramíneas rasteiras.

Ou seja, embora a fisionomia da vegetação tenha mudado claramente com o estabelecimento de populações relativamente densas desta espécie, parece que a mesma faz parte da vegetação apenas por um curto período de tempo, na fase inicial após abandono. Embora as espécies com valores de importância maiores tenham sido praticamente as mesmas em ambos os levantamentos, independente da presença ou ausência de *B. dracunculifolia*, a diferença na composição de espécies entre as parcelas foi significativa ( $p=0,007$ ) no verão e marginalmente significativa ( $p=0,07$ ) na primavera, o que é reforçado pelas análises de coordenadas principais (Fig. 2). Por outro lado, em relação à riqueza de espécies, índices de diversidade específica e estrutura da vegetação (altura, cobertura total, cobertura de gramíneas cespitosas, solo descoberto), não ocorreram diferenças significativas entre os conjuntos de parcelas. Dessa forma, percebe-se que o arbusto *B. dracunculifolia* exerce uma influência relativamente pequena no padrão de ocorrência das espécies presente naquele ecossistema.

Segundo Padilla & Pugnaire (2006), o fato de a espécie arbustiva prover sombra (queda da temperatura = queda na taxa transpiratória = menor déficit hídrico) e um microhabitat favorável em termos de disponibilidade de água e nutrientes no solo, faz dela uma potencial facilitadora. Contudo, o fato das variáveis fisiológicas (A, g e E) possuírem valores geralmente mais elevados nos indivíduos a pleno sol já era esperado. Por outro lado, quando *Andropogon lateralis* (C4) apresenta uma maior eficiência de uso da água na sombra na primavera (Fig. 09),



mesmo sua taxa de fotossíntese mostrando elevação significativa nos micro-habitats de sol em relação aos de sombra, e também quando *Baccharis trimera* mostra uma tendência de elevação da eficiência de uso da água no ambiente sombreado ao longo das estações, com os valores do período de verão sendo mais elevados na sombra do que nos micro-habitats de sol, pode ajudar a explicar as diferenças encontradas entre os períodos diferentes do ano.

A variação relativa entre a taxa fotossintética e a taxa de transpiração mostra a capacidade da planta em economizar água durante o processo de assimilação do CO<sub>2</sub>. A maior eficiência de ambas as espécies é devido a uma maior redução na transpiração do que um aumento na taxa de fotossíntese, indicando uma estratégia de conservação de água. O fato disto ter ocorrido na sombra do arbusto pode ser indicativo de que há uma menor disponibilidade de água neste ambiente do que no micro-habitat aberto, onde o arbusto não se encontra. Podendo ser resultado de competição por este recurso, que estaria sendo expresso de forma diferente em cada espécie ao longo do ano.

## **Conclusão**

Um campo abandonado, caracterizado pela exclusão de manejo e pastejo, aparentemente parece um ambiente favorável à introdução e desenvolvimento de espécies arbustivas e arbóreas, o que definiria um processo de sucessão vegetal. No entanto, justamente por ser assim descrito, com alta cobertura de gramíneas cespitosas, a permanência e regeneração da espécie arbustiva *Baccharis dracunculifolia* torna-se difícil, impossibilitando sua participação específica e direcional em uma dinâmica sucessional. Por outro lado, foi visto que o fato de prover sombra sob sua copa influencia significativamente espécies ali encontradas, exercendo certo efeito competitivo, embora consideravelmente menor se comparado aos efeitos relatados para ambientes mais extremos.

Portanto, achamos relevante a execução de mais trabalhos que objetivem elucidar a real importância da existência de espécies arbustivas em áreas de campo nativo, bem como

aprofundar o conhecimento sobre as diferentes influências desses indivíduos na estrutura e composição da vegetação campestre, incluindo os efeitos sobre as estratégias fisiológicas dessa vegetação.

## Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, A.A. Principais Gramíneas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. **Sulina** 255. 1971.
- ARAÚJO, A.A. Melhoramento das pastagens. Porto Alegre. **Sulina** 5: 208. 1978.
- BARROSO, G. M. Compositae: Subtribo Baccharinidae Hoffmann. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. **Rodriguésia** 40: 2-273. 1976.
- BERTNESS, M. D.; HACKER, S. D. Physical stress and positive associations among marsh plants. **Am Nat** 144: 363–372. 1994.
- BERTNESS M. D. Searching for the role of positive interactions in plant communities. **Ecology and Evolution** 13: 133–4. 1998.
- BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: resposta e dinâmica de espécies à exclusão. São Paulo. **Acta Botânica Brasilica** 10(1): 37 - 50. 1996.
- BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul, caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do instituto de Biociências**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul 39. 1997.
- BOLDRINI, I.I., EGGERS, L., MENTZ, L.A., MIOTTO, S.T.S., MATZENBACHER, N.I., LONGHI-WAGNER, H.M., TREVISAN, R., SCHNEIDER, A.A., & SETUBAL, R.B. Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias. **Flora**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 39-84. 2009.
- CALDWELL, M. M., T. E. DAWSON, AND J. H. RICHARDS. Hydraulic lift: consequences of water efflux from the roots of plants. **Oecologia** 113: 151–161. 1998.

CALLAWAY, R. M. Positive interactions among plants. **Bot Rev** 61: 306–349. 1995.

CALLAWAY, R. M. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities. **Ecology** 78: 1958–1965. 1997.

CALLAWAY, R.M. The detection of neighbors by plants. **Trends in Ecology and Evolution** 17: 104-105. 2002.

CARVALHO B, et al. Exploration, normalization, and genotype calls of high-density oligonucleotide SNP array data. **Biostatistics** 8:485-499, 2007.

CASTRO J., ZAMORA R., HÓDAR J. A. & GÓMEZ J. M. Seedling establishment of a boreal tree species (*Pinus sylvestris*) at its southernmost distribution limit: consequences of being in a marginal Mediterranean habitat. **J Ecology**. 92: 266–77. 2004.

CLEMENTS, F.E. Plant succession: An analysis of the development of vegetation. **Washington Publ.** Washington, DC: Carnegie Institute. 242: 3-4. 1916.

DE STEVEN, D. Experiments on mechanisms of tree establishment in old-field succession: seedling survival and growth. **Ecology** 72(3): 1076-1088. 1991.

DOS SANTOS, M.M.G. & PILLAR, V.D. Influência de poleiros naturais e artificiais na expansão da Floresta com Araucária sobre os campos, em São Francisco de Paula, RS. **Revista Brasileira de Biociências** 5(1): 594-596.2007.

DOS SANTOS, M. M.; OLIVEIRA, J. M.; MÜLLER, S. C.; PILLAR, V. D. Chuva de sementes de espécies lenhosas florestais em mosaicos de floresta com Araucária e campos no Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 25(1): 160-167. 2011.

FAGUNDES.M. & NEVES. F.S. Direct and indirect interactions involving ants, insect herbivores, parasitoids, and the host plant *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). **Ecological Entomology** 30: 28–35. 2005.

FERREIRA, P. M. A; MÜLLER, S. C.; BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. Floristic and vegetation structure of a granitic grassland in Southern Brazil. **Revista Brasileira Botânica** 33(1): 21-36. 2010

FIDELIS, A.; APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; PFADENHAUER, J. A importância da biomassa e das estruturas subterrâneas nos Campos Sulinos. (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente 88-100. 2009.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**. Passo Fundo-RS: UPF. 4 : 749. 2008.

FOCHT, T. & PILLAR, V. D. Spatial patterns and relations with site factors in a campos grassland under grazing. **Brazilian Journal Biology** 63: 423-436. 2003.

FUENTES, E.R.; OTAIZA, R.D.; ALLIENDE, M.C.; HO& MANN, A. & POIANI, A. Shrub clumps of the Chilean matorral vegetation – structure and possible maintenance mechanisms. **Oecologia** 62: 405-411. 1984.

GOLDBERG, S. Reactions of boron with soils. **Plant and Soil, Dordrecht** 193(1-2): 35-48. 1997.

GRIFFITH, A. B. Positive effects of native shrubs on Bromustectorum demography. **Ecology** 91(1): 141-154. 2010.

GRIME, J. P. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. **Chichester, UK: Wiley**. 2. 2001.

HARPER, J.L., LOVELL, P.H. & MOORE, K.G. The shapes and sizes of achenes. **Annual Review of Ecology and Systematics** 1: 327-356. 1970.

HUNTER, A. F., & AARSSSEN L. W. Plants helping plants. **BioScience** 38: 34–40. 1988.

KLEIN, A.L. & FELIPPE, G.M. Germinação de ervas invasoras: escarificação e luz. **Anais do 8º Congresso da SBSP** 47-56. 1992.

KREBS, C.J. Addison Wesley Longman, Menlo Park. **Ecological methodology** 2: 620. 1999.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: **Instituto Plantarum** 141- 42. 2002.

MAESTRE, F. T., S. BAUTISTA, J. CORTINA, AND J. BELLOT. Potential of using facilitation by grasses to establish shrubs on a semiarid degraded steppe. **Ecological Applications** 11: 1641–1655. 2001.

MAESTRE, F. T., S. BAUTISTA, J. CORTINA, G. DI´AZ, M. HONRUBIA, AND V. R. VALLEJO. Microsite and mycorrhizal inoculums effects on the establishment of *Quercus coccifera* in a semi-arid degraded steppe. **Ecological Engineering** 19: 289–295. 2002a.

MAESTRE, F. T, BAUTISTA, S. & CORTINA, J. Positive, negative, and net effects in Grass-shrub interactions in mediterranean semiarid grasslands. **Ecology**, 84 (12): 3186 – 3197. 2003.

MELO, P. T. B. S. et al. Comportamento de populações de arroz irrigado em função das proporções de plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Agrociência** 12(1): 37- 43. 2009.

MÜELLER, C. The Association of Desert Annuals with Shrubs. **American Journal Botanic** 40: 53–60. 1953.

MÜLLER, S.C., OVERBECK, G.E., PFADENHAUER, J. & PILLAR, V.D. Woody species patterns at forest–grassland boundaries in southern Brazil. **Flora** 207: 586-598. 2012.

OLIVEIRA, J. M. Padrões e processos espaço-temporais em Ecótonos de Campos e Floresta com Araucária, em São Francisco de Paula, RS. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – **Programa de Pós-graduação em Ecologia**. UFRGS 103. 2003.

OLIVEIRA, J.M. & V.D. PILLAR. Vegetation dynamics on mosaics of Campos and Araucaria forest between 1974 and 1999 in Southern Brazil. **Community Ecology** 5(2): 197-202. 2004.

OOSTERMEIJER JGB, VAN’T VEER R, DEN NIJS JCM. Population structure of the rare, long-lived perennial *Gentianapneumonanthe* in relation to vegetation and management in the Netherlands. **J ApplEcol** 31:428–438. 1994.

OVERBECK, G; MÜLLER, S.C.; PILLAR, V.D.; PFADENHAUER, J. Fine-scale post-fire dynamics in southern Brazilian subtropical grasslands. **Journal of Vegetation Science** 16: 655-664. 2005.

OVERBECK, G., S. C. MÜLLER, V. D. PILLAR & J. PFADENHAUER. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 66(4): 1073-1090. 2006.

OVERBECK, G.E., MULLER, S.C., FIDELIS, A., PFADENHAUER, J., PILLAR, V.D., BLANCO, C.C., BOLDRINI, I.I., BOTH, R., FORNECK, E.D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspective Plant Ecology, Evolution and Systematics** 9: 101-116. 2007.

PADILLA, F.M., PUGNAIRE, F.I. The role of nurse plants in the restoration of degraded environments. **Frontiers in Ecology and the Environment** 4: 196-202. 2006.

PILLAR, V. de P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses**, v.12, n.2-3, p.145-148, 1997.

PILLAR, V.D. & F.L.F. DE QUADROS. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. In: Klötzli, F. & G.R. Walther (eds.), Recent Shifts in **Vegetation Boundaries of Deciduous Forests, Especially Due to Global Warming**. p.301-316. BirkhäuserVerlag, Basel. 342 p.1999.

PILLAR, V.D. & VÉLEZ, E. 2010. Extinção dos Campos Sulinos em unidades de conservação: um fenômeno natural ou um problema ético? **Natureza & Conservação** 8: 84-88.



PUGNAIRE, F. I. & HAASE, P. Facilitation between higher plant species in a semiarid environment. **Ecology**, 77(5): 1420- 1426, 1996.

PUGNAIRE, F. I., P. HAASE, J. PUIGDEFA´BREGAS, M. CUETO, S. C. CLARK, AND L. D. INCOLL. Facilitation and succession under the canopy of a leguminous shrub, *Retama sphaerocarpa*, in a semi-arid environment in south-east Spain. **Oikos** 76: 455– 464. 1996b.

PUGNAIRE, F. I. & LUQUE, M. T. Changes in plant interactions along a gradient of environmental stress. **Oikos** 93: 42–49. 2001.

SETUBAL, R.B. & BOLDRINI, I.I. Phytosociology and natural subtropical grassland communities in a granitic hill in southern Brazil. **Rodriguésia** 63: 513- 524. 2011.

SHARKEY, T. D.; RASCHKE, K. Effect of light quality on stomatal opening in leaves of *Xanthium strumarium* L. **Plant Physiology** 68(5): 1170- 1174. 1981.

SIMÕES, C.M.O. et al. Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Editora da Universidade** 4: 173. 1995.

STHULTZ C. M., GEHRING C. A. & WHITHAM T. G. Shifts from competition to facilitation between a foundation tree and a pioneer shrub across spatial and temporal scales in a semiarid woodland. **New Phytology** 173: 135–45. 2007.

TAYASU I., FOLGARAIT P.J, THOMAS F., DESJARDINS T. & LAVELLE P. Stable isotope analysis of soil macrofauna along an abandoned rice field chronosequence in northeastern Argentina. **XIV th International Colloquium on Soil Zoology and Ecology**. 2004.

XIONG, S.; NILSSON, C. The effects of plant litter on vegetation: a meta-analysis. **Journal Ecology** 87: 984– 994. 1999.

WENT, F.W. The Dependence of Certain Annual Plants on Shrubs in Southern California Deserts. **Bulletin Torrey Botanical Club** 69: 100– 114. 1942.

ZANIN, A. Revisão de *Andropogon* L. (Poaceae – Panicoideae – Andropogoneae) no Brasil. São Paulo: USP. (Tese de doutorado). 2001.

## Anexo 1

### Dados referentes ao levantamento feito na Primavera.

	Parcelas com <i>Baccharis dracunculifolia</i>					Parcelas sem <i>Baccharis dracunculifolia</i>				
	FR (%)	FA	CR (%)	CA	IVI (%)	FR (%)	FA	CR (%)	CA	IVI (%)
<i>Achyrocline satureioides</i>	-	-	-	-	-	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Andropogon lateralis</i>	2,62	9	9,48	81,5	6,05	3,92	14	16,66	136,5	10,29
<i>Aristida circinalis</i>	0,58	2	2,97	25,5	1,77	0,56	2	2,75	22,5	1,65
<i>Aristida filifolia</i>	1,16	4	1,63	14	1,40	1,12	4	5,61	46	3,37
<i>Aristida flaccida</i>	2,62	9	5,29	45,5	3,95	1,68	6	3,90	32	2,79
<i>Aristida laevis</i>	0,29	1	0,87	7,5	0,58	-	-	-	-	-
<i>Aristolochia sessilifolia</i>	1,16	4	0,23	2	0,70	0,56	2	0,43	3,5	0,49
<i>Aspilia montevidensis</i>	1,16	4	1,92	16,5	1,54	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Axonopus affinis</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,56	2	0,43	3,5	0,49
<i>Axonopus suffultus</i>	0,87	3	3,49	30	2,18	1,12	4	2,87	23,5	1,99
<i>Baccharis coridifolia</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Baccharis leucopappa</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Baccharis spicata</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Baccharis trimera</i>	1,45	5	3,66	31,5	2,56	3,36	12	10,98	90	7,17
<i>Borreria verticillata</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Brachystele camporum</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Briza lamarckiana</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Briza subaristata</i>	2,33	8	1,63	14	1,98	1,12	4	0,55	4,5	0,83
<i>Butia capitata</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Carex phalaroides</i>	2,03	7	0,70	6	1,37	1,40	5	0,61	5	1,01
<i>Centella asiatica</i>	0,87	3	0,47	4	0,67	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Chaptalia runcinata</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Chaptalia sinuata</i>	-	-	-	-	-	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Chevreulia acuminata</i>	0,58	2	0,41	3,5	0,49	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Clara cf. stricta</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Cliococca selaginoides</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Clitoria nana</i>	2,03	7	0,41	3,5	1,22	2,24	8	0,49	4	1,36
<i>Cuphea glutinosa</i>	1,45	5	0,58	5	1,02	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Danthonia secundiflora</i>	0,87	3	0,47	4	0,67	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Desmanthus tathuhyensis</i>	1,45	5	0,29	2,5	0,87	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Desmodium incanum</i>	1,74	6	0,35	3	1,05	2,52	9	0,55	4,5	1,54
<i>Dichanthelium sabulorum</i>	1,16	4	0,52	4,5	0,84	0,84	3	0,49	4	0,66
<i>Dichondra sericea</i>	0,87	3	0,47	4	0,67	1,96	7	0,73	6	1,35
<i>Elephantopus mollis</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Elyonurus candidus</i>	1,45	5	3,37	29	2,41	1,40	5	3,17	26	2,29
<i>Eragrostis plana</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	-	-	-	-	-
<i>Eragrostis polytricha</i>	1,16	4	3,02	26	2,09	0,56	2	0,43	3,5	0,49
<i>Eryngium ciliatum</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	1,12	4	0,55	4,5	0,83
<i>Eryngium horridum</i>	3,49	12	21,10	181,5	12,30	3,08	11	13,48	110,5	8,28
<i>Eupatorium ascendens</i>	1,16	4	0,23	2	0,70	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Eupatorium ligulaefolium</i>	0,29	1	0,35	3	0,32	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium sp.</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,56	2	0,43	3,5	0,49
<i>Euphorbia selloi</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Evolvulus sericius</i>	2,91	10	0,58	5	1,74	3,64	13	0,79	6,5	2,22
<i>Galactia gracillima</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Galactia marginalis</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	1,68	6	0,37	3	1,02
<i>Galianthe fastigiata</i>	1,16	4	0,23	2	0,70	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Galium richardianum</i>	1,16	4	0,23	2	0,70	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Gamochoaeta americana</i>	-	-	-	-	-	0,56	2	0,12	1	0,34

<i>Glandularia marrubioides</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Helianthemum brasiliense</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Hydrocotyle exigua</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Hypochaeris sp.</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	-	-	-	-	-
<i>Hypoxis decumbens</i>	3,78	13	1,05	9	2,41	2,80	10	0,61	5	1,71
<i>Juncus tenuis</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Justicia axillaris</i>	1,16	4	0,23	2	0,70	1,96	7	0,43	3,5	1,19
<i>Lucilia nitens</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Mercadonia sp.</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Mnesithea selloana</i>	1,45	5	1,40	12	1,42	1,68	6	1,28	10,5	1,48
<i>Monnina sp.</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	-	-	-	-	-
<i>Nothoscordum sp.</i>	1,45	5	0,29	2,5	0,87	1,40	5	0,31	2,5	0,85
<i>Oxalis brasiliensis</i>	2,03	7	0,70	6	1,37	1,96	7	1,04	8,5	1,50
<i>Oxalis eriocarpa</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	-	-	-	-	-
<i>Oxalis lasiopetala</i>	1,74	6	0,35	3	1,05	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Oxalis perdicaria</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Oxalis tenerrima</i>	1,74	6	0,64	5,5	1,19	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Paspalum notatum</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	-	-	-	-	-
<i>Paspalum plicatulum</i>	3,49	12	4,36	37,5	3,92	2,52	9	7,02	57,5	4,77
<i>Paspalum urvillei</i>	0,58	2	0,93	8	0,76	0,28	1	0,92	7,5	0,60
<i>Peltodon longipes</i>	0,29	1	0,35	3	0,32	0,28	1	0,37	3	0,32
<i>Pfaffia tuberosa</i>	2,03	7	0,99	8,5	1,51	2,24	8	0,49	4	1,36
<i>Piptochaetium montevidense</i>	2,91	10	4,01	34,5	3,46	3,36	12	3,17	26	3,27
<i>Piptochaetium stipoides</i>	2,03	7	2,67	23	2,35	0,84	3	1,34	11	1,09
<i>Piriqueta selloi</i>	-	-	-	-	-	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Plantago tomentosa</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Pomaria pilosa</i>	1,16	4	1,05	9	1,10	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Psidium luridum</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Pterocaulonsp.</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Ranunculussp.</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,37	3	0,32
<i>Rhynchospora barrosiana</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Rhynchospora rugosa</i>	0,87	3	0,47	4	0,67	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Rhynchospora setigera</i>	0,87	3	0,17	1,5	0,52	1,40	5	0,31	2,5	0,85
<i>Richardia grandiflora</i>	-	-	-	-	-	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Richardia stellaris</i>	-	-	-	-	-	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Ruellia hypericoides</i>	1,74	6	0,35	3	1,05	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Ruellia morongii</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Saccharum angustifolium</i>	0,29	1	0,35	3	0,32	0,28	1	3,05	25	1,67
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,37	3	0,32
<i>Schizachyrium spicatum</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,92	7,5	0,60
<i>Schizachyrium tenerum</i>	0,87	3	1,57	13,5	1,22	1,40	5	0,92	7,5	1,16
<i>Senecio brasiliensis</i>	1,16	4	0,52	4,5	0,84	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Senecio heterotrichius</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Senecio selloi</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	1,40	5	0,61	5	1,01
<i>Setaria geniculata</i>	-	-	-	-	0,00	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Setaria parviflora</i>	0,58	2	0,93	8	0,76	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Solanum americanum</i>	-	-	-	-	-	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Steinchisma hians</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Stenachaenium campestre</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Stipanutans</i>	2,62	9	5,58	48	4,10	1,68	6	1,53	12,5	1,60
<i>Stylosanthes leiocarpa</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,84	3	0,18	1,5	0,51
<i>Stylosanthes montevidensis</i>	2,03	7	0,41	3,5	1,22	1,12	4	0,24	2	0,68
<i>Tragia bahiensis</i>	0,58	2	0,12	1	0,35	0,56	2	0,12	1	0,34
<i>Turnera sidoides</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Verbena ephedroides</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,28	1	0,06	0,5	0,17
<i>Verbena sp.</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	-	-	-	-	-
<i>Vernonia nudiflora</i>	2,03	7	1,51	13	1,77	1,96	7	0,73	6	1,35
<i>Zornia reticulata</i>	0,29	1	0,06	0,5	0,17	0,56	2	0,12	1	0,34

## Anexo 2

### Dados referentes ao levantamento feito no Verão.

	Parcelas com <i>Baccharis dracunculifolia</i>					Parcelas sem <i>Baccharis dracunculifolia</i>				
	FR (%)	FA	CR (%)	CA	IVI (%)	FR (%)	FA	CR (%)	CA	IVI (%)
<i>Achyrocline satureioides</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,93	3	1,83	18,5	1,38
<i>Aeschynomene falcata</i>	1,29	4	0,20	2	0,75	0,93	3	0,40	4	0,66
<i>Andropogon lateralis</i>	3,56	11	11,25	110,5	7,40	4,04	13	10,64	107,5	7,34
<i>Andropogon selloanus</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	1,24	4	0,45	4,5	0,84
<i>Aristida circinalis</i>	0,32	1	2,54	25	1,43	0,31	1	0,30	3	0,30
<i>Aristida filifolia</i>	0,97	3	1,83	18	1,40	1,55	5	6,73	68	4,14
<i>Aristida flaccida</i>	2,27	7	7,02	69	4,64	2,17	7	3,02	30,5	2,60
<i>Aristida jubata</i>	-	-	-	-	-	0,62	2	1,04	10,5	0,83
<i>Aristida laevis</i>	0,32	1	1,53	15	0,93	0,93	3	0,89	9	0,91
<i>Aristida sp.</i>	0,65	2	0,61	6	0,63	-	-	-	-	-
<i>Aristida venustula</i>	0,32	1	0,31	3	0,31	-	-	-	-	-
<i>Aristolochia sessilifolia</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Aspilia montevidensis</i>	1,29	4	0,20	2	0,75	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Axonopus affinis</i>	1,29	4	0,92	9	1,11	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Axonopus suffultus</i>	1,62	5	1,93	19	1,78	1,86	6	5,05	51	3,46
<i>Baccharis coridifolia</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	-	-	-	-	-	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Baccharis leucopappa</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Baccharis trimera</i>	2,59	8	7,68	75,5	5,14	4,04	13	21,77	220	12,90
<i>Borreria verticillata</i>	1,94	6	0,56	5,5	1,25	1,24	4	0,20	2	0,72
<i>Briza subaristata</i>	2,59	8	0,41	4	1,50	1,55	5	0,25	2,5	0,90
<i>Briza uniolae</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Buchnera longifolia</i>	-	-	-	-	-	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Butia capitata</i>	0,32	1	0,31	3	0,31	-	-	-	-	-
<i>Carex phalaroides</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Centella asiatica</i>	1,29	4	0,46	4,5	0,88	-	-	-	-	-
<i>Chaptalia mandonii</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Chaptalia uncinata</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Chevreulia acuminata</i>	0,65	2	0,10	1	0,37%	1,24	4	0,20	2	0,72
<i>Cliococca selaginoides</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Clitoria nana</i>	1,62	5	1,02	10	1,32	1,86	6	1,04	10,5	1,45
<i>Conyza sp.</i>	0,32	1	0,31	3	0,31	-	-	-	-	-
<i>Cuphea glutinosa</i>	1,29	4	0,20	2	0,75	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Danthonia secundiflora</i>	1,29	4	1,17	11,5	1,23	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Desmanthus sp.</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Desmodium incanum</i>	1,94	6	0,31	3	1,12	2,48	8	0,40	4	1,44
<i>Dichantheium sabulorum</i>	0,65	2	0,36	3,5	0,50	-	-	-	-	-
<i>Dichondra macrocalyx</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	-	-	-	-	-
<i>Dichondra sericea</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Elephantopus mollis</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Elyonurus candidus</i>	1,29	4	3,97	39	2,63	1,86	6	5,54	56	3,70
<i>Eragrostis airoides</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Eragrostis neesii</i>	0,32	1	0,31	3	0,31	-	-	-	-	-
<i>Eragrostis plana</i>	2,27	7	3,26	32	2,76	1,86	6	1,73	17,5	1,80
<i>Eragrostis polytricha</i>	0,97	3	0,92	9	0,94	2,48	8	1,39	14	1,93
<i>Erechtites sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Eryngium ciliatum</i>	0,00	0	0,00	0	0,00	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Eryngium horridum</i>	4,21	13	23,31	229	13,76	3,73	12	13,1	133	8,44
<i>Eupatorium ascendens</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Eupatorium inulifolium</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,30	3	0,30
<i>Eupatorium squarrosus</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Euphorbia selloi</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	1,24	4	0,20	2	0,72

<i>Evolvulus sericeus</i>	2,91	9	0,46	4,5	1,69	4,35	14	0,69	7	2,52
<i>Galactia marginalis</i>	2,59	8	0,66	6,5	1,63	3,11	10	0,49	5	1,80
<i>Galianthe fastigiata</i>	2,27	7	0,61	6	1,44	1,86	6	0,54	5,5	1,20
<i>Galiu mrichardianum</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	1,24	4	0,20	2	0,72
<i>Glandularia marrubioides</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	1,55	5	0,49	5	1,02
<i>Hypochaeris sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Hypoxis decumbens</i>	2,27	7	0,36	3,5	1,31	1,55	5	0,25	2,5	0,90
<i>Justicia axillaris</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Kyllinga cf. brevifolia</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Leptocoryphium lanatum</i>	0,32	1	0,31	3	0,31	0,31	1	0,74	7,5	0,53
<i>Lippia turnerifolia</i>	-	-	-	-	-	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Lucilia nitens</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Mecardonia sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Mnesithea selloana</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Monnina sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Orthopappus angustifolius</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Oxalis eriocarpa</i>	0,00	0	0,00	0	0,00	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Oxalis tenerrima</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Paspalum notatum</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,74	7,5	0,53
<i>Paspalum plicatulum</i>	3,56	11	5,14	50,5	4,35	2,80	9	4,30	43,5	3,55
<i>Paspalum umbrosum</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Peltodon longipes</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,30	3	0,30
<i>Pfaffia tuberosa</i>	2,91	9	0,97	9,5	1,94	3,42	11	0,54	5,5	1,98
<i>Piptochaetium montevidense</i>	4,21	13	5,85	57,5	5,03	3,73	12	2,03	20,5	2,88
<i>Piptochaetium stipoides</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Pomaria pilosa</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Prescottia sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Psidium luridum</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Pterocaulon sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	0,30	3	0,30
<i>Rhynchospora rugosa</i>	3,24	10	2,49	24,5	2,86	2,80	9	0,69	7	1,74
<i>Rhynchospora setigera</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Richardia grandiflora</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,93	3	0,64	6,5	0,79
<i>Richardia stellaris</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	-	-	-	-	-
<i>Ruellia hypericoides</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Ruellia morongii</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Saccharum angustifolium</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,31	1	2,47	25	1,39
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Schizachyrium tenerum</i>	1,29	4	4,17	41	2,73	2,48	8	2,52	25,5	2,50
<i>Senecio heterotrichus</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Senecio selloi</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Setaria parviflora</i>	2,27	7	0,36	3,5	1,31	1,86	6	0,30	3	1,08
<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	-	-	-	-	-
<i>Solanum americanum</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	0,62	2	0,35	3,5	0,48
<i>Sorghastrum sp.</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Steinchisma hians</i>	0,32	1	0,05	0,5	0,19	0,62	2	0,10	1	0,36
<i>Stipa nutans</i>	2,27	7	0,36	3,5	1,31	0,31	1	0,30	3	0,30
<i>Stylosanthes leiocarpa</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,93	3	0,40	4	0,66
<i>Stylosanthes montevidensis</i>	2,91	9	0,46	4,5	1,69	1,24	4	0,20	2	0,72
<i>Symplocos uniflora</i>	-	-	-	-	-	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Tragia bahiensis</i>	0,97	3	0,15	1,5	0,56	0,93	3	0,15	1,5	0,54
<i>Turnera sidoides</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	0,31	1	0,05	0,5	0,18
<i>Verbena ephedroides</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	1,24	4	0,20	2	0,72
<i>Vernonia flexuosa</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	-	-	-	-	-
<i>Vernonia nudiflora</i>	2,91	9	0,97	9,5	1,94	2,48	8	0,40	4	1,44
<i>Zornia reticulata</i>	0,65	2	0,10	1	0,37	0,93	3	0,15	1,5	0,54