

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA E DA DIVERSIDADE DE
UMA PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A
DIFERENTES DISTÚRBIOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Guilherme Ebling Rossi

**Santa Maria, RS, Brasil
2009**

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA E DA DIVERSIDADE DE UMA
PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A DIFERENTES
DISTÚRBIOS**

por

Guilherme Ebling Rossi

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz Ferreira de Quadros

Santa Maria, RS, Brasil

2009

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA E DA DIVERSIDADE DE UMA
PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A DIFERENTES DISTÚRBIOS**

elaborada por
Guilherme Ebling Rossi

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr.
(Presidente/Orientador)

Carlos Nabinger, Dr. (UFRGS)

José Pedro Pereira Trindade, Dr. (EMBRAPA)

Santa Maria, 17 de fevereiro de 2009.

AGRADECIMENTOS

Ao se aproximar a reta final de mais uma etapa de minha vida (o mestrado), surgem os frutos de um trabalho árduo, o qual, só se concretizou pelo esforço de pessoas e instituições, que jamais poderei expressar o tamanho da gratidão que tenho pela ajuda prestada. Por isso, disponho-me a ajudar-los sempre que preciso e dirijo meu singelo agradecimento:

Primeiramente a Deus, por ter me dado forças e iluminado meu caminho nas horas mais difíceis, me ajudando a superar os obstáculos impostos pela vida.

Agradecer a meu pai Renato, minha mãe Vera e meus irmãos Gabriel e Gustavo. Pessoas importantíssimas na minha vida, das quais tiro minha persistência para superar todos os momentos de dificuldade que tive durante esse tempo que estive longe. Amo muito vocês!

A minha namorada, Carla, uma pessoa muito especial para mim, sempre me apoiando e incentivando, pessoa fundamental nesta caminhada rumo a obtenção desse título. Amo você, gringa!

A minha avó Lira e minha tia Cleusa que estiveram ao meu lado nesses anos de graduação e pós-graduação, me dando força sempre que preciso.

Também quero agradecer a meu orientador Professor Fernando Luiz Ferreira de Quadros, pelo apoio durante esse longo tempo de setor. E aos meus co-orientadores Professora Marta Gomes da Rocha e Professor Eduardo Londero Moojen, por não só terem contribuído para meu crescimento profissional e pessoal em sala de aula, mas também no dia-a-dia de convivências nos setores de forragicultura e colaborando nas defesas de projetos e resultados. Obrigado!

Agradecer também aos colegas de setor (estagiários, mestrandos e doutorandos), que ao longo desse período de trabalho estiveram ao meu lado sempre dispostos a ajudar. Sem vocês tudo se tornaria infinitamente mais difícil, u muito obrigado e sempre contem comigo!

Aos colegas de pós-graduação, pela parceria durante esse tempo de estudo e trabalho, e porque não, confraternizações. Obrigado pelo apoio e amizade, muito sucesso para todos!

Um agradecimento especial a Universidade Federal de Santa Maria, por fornecer os meios para que eu pudesse obter o conhecimento tão sonhado em minha infância e adolescência.

Ao CNPq, por me auxiliar financeiramente, ato de muita importância para quase que a totalidade dos pós-graduandos.

A Embrapa, com seu grupo de pesquisadores, contribuindo para um trabalho em conjunto, que tomara, trará frutos para o futuro do bioma pampa e para as pessoas que dele vivem.

Ao setor de bovinocultura de corte e ao colégio agrícola, sempre auxiliando com recursos humanos e infra-estrutura, indispensáveis para a realização desse trabalho.

Enfim, a todas as pessoas e instituições que apoiaram de uma forma ou de outra a realização desse experimento, meu humilde e singelo agradecimento.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DA DINÂMICA E DA DIVERSIDADE DE UMA PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A DIFERENTES DISTÚRBIOS

AUTOR: GUILHERME EBLING ROSSI

ORIENTADOR: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 17 de fevereiro de 2009.

Foi avaliada a dinâmica por meio de espécies, famílias e tipos funcionais de plantas (TFs), e a diversidade de uma pastagem natural submetida aos fatores queima (presença ou ausência) e pastejo (ausência ou presença), em diferentes posições topográficas (encosta ou baixada). Os tratamentos foram constituídos pela associação dos três fatores, em um delineamento completamente casualizado com número variável de repetições, entre duas e cinco. O pastejo foi rotacionado, com um período de ocupação médio de seis dias, sendo utilizados animais das raças Nelore, Charolês e suas cruzas. A carga foi calculada adotando-se uma taxa de desaparecimento entre 20-35% da massa de forragem existente. A diversidade foi avaliada através dos índices de Shannon, Simpson e da frequência de ocorrência de espécies. As avaliações da disponibilidade total de matéria seca, da participação relativa das principais espécies e da frequência relativa das demais espécies foram realizadas por meio de dupla amostragem. Os dados obtidos foram submetidos às análises de agrupamento, ordenação e de variância via teste de aleatorização. Com relação à diversidade, as áreas queimadas com pastejo possuíam índices menores do que apenas com pastejo. Considerando a interação relevo e pastejo, a maior diversidade se deu na encosta. Incluindo-se a interação com o efeito de queima, essa foi superior nas áreas de baixada. Na exclusão de pastejo, os índices mais elevados foram encontrados com queima, e dentro desse distúrbio, maiores índices na posição de relevo de encosta. Já na ausência da queima, o maior índice foi observado na baixada. Na análise da frequência de ocorrência por família, destacaram-se Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae, com presença em todos os ambientes estudados. Já as espécies com maior versatilidade foram *A. lateralis*, *Frimbristylis diphylla* e *Dichanthelium sabulorum*, encontrados em todos os tratamentos avaliados. O emprego da queima ou pastejo tiveram uma influência positiva na diversidade da vegetação, porém quando em conjunto ou totalmente ausentes direcionaram a dinâmica a uma dominância de poucas espécies. O estudo da dinâmica mostrou que a interpretação dos resultados através dos TFs foi mais eficiente para explorar as diferenças entre os tratamentos, quando comparado às análises por famílias botânicas ou por espécies. A dinâmica estacional da vegetação foi afetada pelos fatores pastejo, queima e posição de relevo, independentemente se avaliados através de espécies ou tipos funcionais de plantas.

Palavras chave: frequência de espécies; índice de Shannon; índice de Simpson; relevo; taxonomia; tipos funcionais

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

EVALUATION OF DYNAMICS AND DIVERSITY OF A NATURAL PASTURE UNDER DIFFERENT DISTURBANCE

AUTHOR: GUILHERME EBLING ROSSI

ADVISER: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Date and Defense's Place: Santa Maria, February, 17, 2009

Dynamics of species, families and plant functional types (PFTs), and diversity of a natural grassland submitted or not to burning and grazing, in different relief positions (concave a convex slope) were evaluated. Treatments consisted of the associations of those three factors, in a completely randomized design, with variable number of replicates, from two to five. Rotational grazing were used, with an average occupation period of six days. Grazing animals were from Nelore, Charolais and its crosses. Stocking rate was calculated to obtain between 20 to 35 % of disappearing of forage mass. Diversity was evaluated using Shannon and Simpson index and frequency of species. The analysis of dry matter availability, on the relative participation of main species and the relative frequency of the other species were performed by double sampling. Data were submitted to cluster and ordination analysis and an analysis of variance via randomization tests. With respect to diversity, burned and grazed areas had lower index than those only grazed. Considering relief and grazing interaction, higher diversity occurred in convex slope. Including burning interaction, diversity was higher in concave slope. In grazing excluded areas, higher index were observed under burning effect, and considering this factor, higher diversity were registered in convex slope. Analyzing frequency of families, Poaceae, Cyperaceae and Asteraceae were present in all plots. The most versatile species were *A. lateralis*, *Frimbristylis diphylla* and *Dichanthelium sabulorum*, occurring in all treatments. Burning and grazing had a positive influence in vegetation diversity, however when interacting or in its absence, they turned dynamics to a dominance of a few species. The evaluation of dynamics showed that interpretation of the results through PFTs were more efficient to explore the differences between treatments, when compared to analysis by families or by species. The seasonal dynamics of the vegetation was affected both by grazing, burning and relief position, independently if evaluated through species or functional types of plants.

Key words: functional types; Shannon index; Simpson index; slope; species frequency; taxonomy

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I – Dinâmica estacional de vegetação campestre avaliada por diferentes alternativas de classificação.

TABELA 1 – Contribuição média ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS) das variáveis com alta correlação com os eixos I e II do plano de ordenação, sendo as variáveis: tipos funcionais de plantas (Tfs) A, B, C e D, massa de forragem de outras gramíneas (MFOG), massa de forragem de outras famílias (MFOF), material morto (MM) e massa de forragem total (MFT). UFSM, Santa Maria, RS, 2008. 49

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I – Dinâmica estacional de vegetação campestre avaliada por diferentes alternativas de classificação.

- FIGURA 1 – Diagrama de ordenação de grupos (números de 1 a 6) detectados por uma análise de nitidez “bootstrap” baseados na correlação das espécies (a) e das famílias (b), material morto (MM) e massa de forragem total (MFT) com os eixos x e y. Onde: Arfi = *Aristida filifolia*, Ante = *Andropogon ternatus*, Cuin = *Cuphea ingrata*, Dede = *Desmanthus depressus*, Erho = *Eryngium horridum*, Erlu = *Eragrostis lugens*, Erpl = *Eragrostis plana*, Papl = *Paspalum plicatulum*, Disa = *Dichantherium sabulorum*, AMARA = Amaranthaceae, CYPER = Cyperaceae, DENNS = Dennstaedtiaceae, POACE = Poaceae e RUBIA = Rubiaceae. UFSM, Santa Maria, RS, 2008. 38
- FIGURA 2 – Diagramas de ordenação das trajetórias dos tratamentos com pastejo (a e c) e excluído do pastejo (b e d) em função das espécies (a e b), famílias (c e d), material morto (MM) e massa de forragem total (MFT). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, Arfi = *Aristida filifolia*, Ante = *Andropogon ternatus*, Cuin = *Cuphea ingrata*, Dede = *Desmanthus depressus*, Erho = *Eryngium horridum*, Erlu = *Eragrostis lugens*, Erpl = *Eragrostis plana*, Papl = *Paspalum plicatulum*, Pasa = *Dichantherium sabulorum*, AMARA = Amaranthaceae, CYPER = Cyperaceae, DENNS = Dennstaedtiaceae, POACE = Poaceae, RUBIA = Rubiaceae e os números 1 e 2 representam os levantamentos inicial e final. UFSM, Santa Maria, RS, 2008. 41
- FIGURA 3 – Diagrama de ordenação dos grupos formados por uma análise de nitidez “bootstrap”, baseado na correlação dos tipos funcionais de espécies (A, B, C e D) e material morto (MM). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, e os números 1 e 2 representam os levantamentos inicial e final. UFSM, Santa Maria, RS, 2008. 45
- FIGURA 4 – Diagramas de ordenação das trajetórias dos tratamentos com pastejo (a) e excluído do pastejo (b) em função dos tipos funcionais de espécies (A, B, C e D) e material morto (MM). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, e os números 1 e 2 representam os levantamentos inicial e final. UFSM, Santa Maria, RS, 2008. 47

CAPÍTULO II – Diversidade de uma pastagem natural, da região Central do Rio Grande do Sul submetida à queima e ao pastejo.

FIGURA 1 – Índice de Shannon para a média dos tratamentos (a) e diferenças significativas ($P < 0,10$) para o fator pastejo (b), fator queima dentro do fator pastejo (c) e interações pastejo/queima (d). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.....

61

FIGURA 2 – Índice de Simpson para a média dos tratamentos (a) e diferenças significativas ($P < 0,10$) para o fator pastejo (b) e os fatores queima e relevo dentro do fator pastejo (c), além da interação fogo/período (d). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

65

FIGURA 3 – Frequência de ocorrência das famílias botânicas para os tratamentos com presença de pastejo (a) e com ausência de pastejo (b). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

67

FIGURA 4 – Frequência de ocorrência das espécies selecionadas para os tratamentos com presença de pastejo (a) e com ausência de pastejo (b). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, Anla= *Andropogon lateralis*, Anse= *A. selloanus*, Arfi= *Aristida filifolia*, Arla= *A. laevis*, Axaf= *Axonopus affinis*, Batr= *Baccharis trimera*, Ceas= *Centella asiatica*, Cose= *Coelorachis selloana*, Cybr= *Cyperus brevifolios*, Dein= *Desmodium incanum*, Dima= *Dichondra macrocalix*, Erpl= *Eragrostis plana*, Erca= *Eriosema campestris*, Erebr= *Eryngium ebracteatum*, Euas= *Eupatorium ascendens*, Fare= *Facelis retusa*, Frdi= *Frimbristylis diphylla*, Hide= *Hypoxis decumbens*, Oran= *Orthopapus angustifolius*, Sthi= *Steinchisma hians*, Disa= *Dichanthelium sabulorum*, Pano= *Paspalum notatum*, Papo= *P. polyphyllum*, Ptsp= *Pteridium sp.*, Ptal= *Pterocaulon alopecuroides*, Sapr= *Salvia procurrens*, Scmi= *Schizachyrium microstachyum*, Scsp= *S. spicatum*, Sirh= *Sida rhombifolia*, Stle= *Stylosanthes leiocarpa*, Tigr= *Tibouchina gracilis*, Venu= *Vernonia nudiflora*, T= espécies tolerantes, D= espécies dependentes e R= espécies restritas. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

70

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Croqui da área experimental. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008. .	89
APÊNDICE 2 – Esboço da transecta utilizada no experimentos. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	90
APÊNDICE 3 – Planilha adaptada do método BOTANAL utilizada nos levantamentos a campo. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	91
APÊNDICE 4 – “Ranking” da porcentagem de contribuição das espécies utilizado no experimento. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	92
APÊNDICE 5 – Lista das espécies encontradas na área experimental ao longo do histórico de avaliação da área. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	93
APÊNDICE 6 – Resultados das análises de aleatorização para o índice de Shannon (H'). UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	96
APÊNDICE 7 – Índice de Shannon (H') para os tratamentos nos diferentes levantamentos florísticos. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	96
APÊNDICE 8 – Resultados das análises de aleatorização para o índice de Simpson (S'). UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	97
APÊNDICE 9 – Índice de Simpson (S') para os tratamentos nos diferentes levantamentos florísticos. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	97

APÊNDICE 10 – Resultados das análises de aleatorização das interações entre os fatores para a dinâmica em relação à espécie, família e tipos funcionais de plantas. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	98
APÊNDICE 11 – Contribuição média (kg.ha ⁻¹ de MS) das espécies com maior participação (*), espécies e famílias com alta correlação com os eixos I e II do plano de ordenação, além de material morto (MM) e massa de forragem total (MFT). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	99
APÊNDICE 12 – Biomassa (kg de MS/ha) das espécies para os tratamentos nos períodos de avaliação. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.	100

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (formato para os capítulos I, II e III).	119
--	-----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 A vegetação campestre do RS.....	18
2.2 Classificação de espécies vegetais.....	21
2.3 Tipos Funcionais de Plantas.....	23
2.3.1 Funcionalidade de atributos.....	26
2.4 Distúrbio em comunidades campestres.....	27
2.4.1 Pastejo ou a ausência desse distúrbio (exclusão).....	27
2.4.2 Fogo e a influência do relevo.....	28
3 CAPÍTULO I.....	31
Dinâmica estacional de vegetação campestre avaliada por diferentes alternativas de classificação.....	31
3.1 Resumo.....	31
3.2 Abstract.....	31
3.3 Introdução.....	31
3.4 Material e Métodos.....	32
3.5 Resultados e Discussão.....	37
3.6 Conclusões.....	50
3.7 Referências Bibliográficas.....	51
4 CAPÍTULO II.....	53
Diversidade de uma pastagem natural, da região Central do Rio Grande do Sul submetida à queima e ao pastejo.....	53
4.1 Resumo.....	53
4.2 Abstract.....	54
4.3 Introdução.....	54
4.4 Material e Métodos.....	56

4.5 Resultados e Discussão.....	60
4.6 Conclusões.....	74
4.7 Referências Bibliográficas.....	75
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
7 APÊNDICES.....	90
8 ANEXOS.....	120

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, entidades governamentais e profissionais do setor de alimentos vêm discutindo sobre a produção e a perspectiva de escassez destes recursos essenciais. A recente crise dos mercados financeiros tem reflexos previstos sobre os preços de insumos do complexo agroindustrial, onerando ainda mais a produção. Essa pode refletir na redução de produtos no mercado e o conseqüente acréscimo no preço pago pelo consumidor, aliados ainda ao aumento da população mundial, o incremento do consumo nos países industrializados e emergentes e às oscilações da oferta de produtos alimentares. Pode-se afirmar que o planejamento e a disponibilidade de incentivos financeiros e técnicos para o aumento da produção agrícola não acompanharam o crescimento da população, e isto, em conjunto aos eventos climáticos desfavoráveis, cada vez mais freqüentes, podem contribuir ainda mais para uma escassez de alimentos.

No entanto, essa situação abre oportunidade para entrada de novos países, como no caso o Brasil, na lista de principais comunidades exportadoras. Detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo, e com uma produção animal baseada em pastagem, a pecuária brasileira tem tudo para ser uma das principais fornecedoras mundial de produtos provenientes dos rebanhos bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, um produto de qualidade e que cumpra as exigências dos países consumidores. Neste contexto, o Rio Grande do Sul possui uma grande vantagem, já que pode fornecer um produto animal baseado em pastagens nativas, as quais atendem as exigências produtivas, proporcionando bons ganhos, se bem manejadas, e principalmente atendem às exigências de uma produção animal ecologicamente correta.

Para que a produtividade animal possa ser aumentada sem que o ecossistema seja explorado em demasia é necessário conhecer a capacidade e/ou o tipo de reação do mesmo a diferentes situações. Assim, no estudo dos ecossistemas pastoris pode ser utilizada a dinâmica da vegetação como ferramenta para monitorar o comportamento da variação da abundância de seus componentes. Esses podem ser identificados ao nível mais específico do indivíduo (espécie botânica), um pouco mais amplo (família botânica) ou por meio de grupos de indivíduos com comportamentos semelhantes no ecossistema, mas não necessariamente

aparentados (tipos funcionais de espécies). O resultado deste monitoramento permite obter informações valiosas para o manejo e/ou contribuir com bancos de dados que sirvam como base de modelos regionais e globais para monitorar a variação durante vários anos.

A atividade econômica em um ecossistema tão complexo e diverso deve considerar que a aplicação de determinadas ações de manejo podem causar reações no equilíbrio da comunidade. Essas reações podem ser de grande valia para a conservação desse ambiente muito particular ou mesmo acarretar perdas definitivas de componentes ecossistêmicos. Portanto, a diversidade pode ter um papel muito importante, tanto no sentido ecológico, de conservação para as gerações futuras, mas também futuramente como uma vitrine de marketing para a venda de um produto diferenciado e único no mundo.

Neste sentido, o estudo da dinâmica e da diversidade da vegetação campestre pode fornecer informações úteis para auxiliar o manejo e a conservação desse ecossistema. Além disso, pode contribuir para a construção de bancos de dados na busca de modelos regionais e globais para predição do comportamento desta vegetação ao longo do tempo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A vegetação campestre do RS:

A vegetação é a resultante da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto de espécies que habitam uma mesma região em um espaço contínuo, refletindo o clima, a natureza do solo, a disponibilidade de água e de nutrientes (BOLDRINI, 1993). No entanto, a vegetação campestre que conhecemos atualmente não se compara com a vegetação encontrada pelos colonizadores europeus, pois possui uma grande influência antrópica, a qual através de altas pressões de pastejo em conjunto com a seletividade animal constitui um dos fatores de maior importância na mudança da arquitetura das plantas e na estrutura da paisagem atual (CARVALHO et al., 2008).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004), os Biomas são formados por um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguas e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria. E ainda, denomina como Bioma Pampa a vegetação campestre constituída pelas tipologias de vegetação aberta, mapeadas no Rio Grande do Sul, pelo sistema fitogeográfico, como: savana estépica com uma pequena ocorrência no extremo oeste e, estepe que corresponde os campos do planalto e da campanha.

Na América do Sul, a vegetação campestre compreende os Campos Sulinos estendendo-se por aproximadamente 500.000 km², abrangendo o Uruguai, Nordeste da Argentina, Sul do Brasil e parte do Paraguai. Dentro deste ecossistema, já foram catalogadas mais de 800 espécies de gramíneas e 200 espécies de leguminosas, crescendo em associação com ervas como Asteraceae e Cyperaceae, além de arbustos, resultando em uma rica biodiversidade floral (PALLARÉS et al., 2005). No Rio Grande do Sul, essa vegetação está contida no bioma Pampa e parte do bioma Mata Atlântica, estendendo-se por 176.496 km², abrangendo 2,07% do território nacional e 63% da área total do estado, sendo que suas pastagens naturais servem como base alimentar para aproximadamente 13 milhões de bovinos e 5 milhões de ovinos (CARVALHO, 2006).

Nos dias atuais tem ocorrido uma ampla devastação desse ecossistema, com o pressuposto de que é um sistema de baixa competitividade, porém as pastagens nativas do Rio Grande do Sul apresentam um grande potencial quando se proporciona um ambiente similar as demais culturas. Isso tende a gerar uma produção animal igual ou até mesmo superior a outros sistemas pastoris, tornando-o uma alternativa rentável em relação às demais atividades produtoras de alimento empregadas no meio rural. Para que isso aconteça, basta que se utilize alguma ferramenta que torne essa pastagem competitiva perante as pressões impostas pelo atual momento do Estado (agricultura, florestamentos, invasão de plantas indesejáveis, etc.).

A produtividade média do rebanho gaúcho está ao redor 60 – 70 kg de peso vivo/ha/ano, (NABINGER, 2006; CARVALHO et al., 2006; QUADROS et al., 2007). Esses autores comentam que o uso de algumas práticas de manejo, desde as simples e baratas, como o ajuste de lotação, pode elevar esses ganhos a ordem de 200 a 250 kg de peso vivo/ha/ano. No entanto, a utilização de práticas que demandam um pouco mais de investimentos podem resultar em ganhos ao redor de 1000 kg de peso vivo/ha/ano, tornando o campo nativo mais competitivo economicamente para o produtor rural.

Alguns trabalhos têm demonstrado que as pastagens naturais, quando tratadas de forma similar às pastagens cultivadas, respondem de forma satisfatória. Gomes (2000) alcançou 1066 kg de peso vivo/ha para carga animal, obtendo ganhos diários de 540 g/animal e ganho por área na ordem de 546 kg para o tratamento com aplicação de 200 kg/ha de nitrogênio. E os resultados podem ser mais interessantes quando da associação do campo nativo com introdução de espécies hibernais e adubação, como mostram Rizo et al. (2004) que chegaram a ganhos médios diário de 1110g, lotações médias de 1003 kg de peso vivo/ha e ganhos por área ao redor de 384 kg/ha. Esses e muitos outros resultados comprovam que não é necessário destruir um ecossistema tão rico em diversidade para que se possa alcançar melhoria no sistema de produção animal.

Mas não só a visão produtivista deve ser levada em conta quando se fala em pastagens naturais, pois nas últimas décadas tem crescido as exigências da população mundial, principalmente do mercado europeu, com relação à qualidade dos produtos, e especialmente no que se refere aos resultantes da produção e conservação do ambiente. Neste sentido, o ecossistema pastoril deve ser manejado com múltiplos objetivos correspondentes às diferentes funções que estes ecossistemas desempenham: ambiente, biodiversidade, ecologia do território e produção agrícola com benefícios sócio-econômicos (NABINGER; SANT'ANNA, 2007).

Segundo a Secretaria da Coordenação e Planejamento (2005) já foi registrado no Rio Grande do Sul o número de 624 espécies de aves, 150 de mamíferos, 110 de répteis, 80 de anfíbios e diversas espécies de aracnídeos, peixes entre outras. Dessa enorme diversidade, cerca de 30 espécies de aves, 12 de mamíferos e 8 de répteis encontram-se ameaçadas de extinção, além de 10 espécies de aves já extintas, juntamente com uma espécie de mamífero. Para o Ministério do Meio Ambiente (2007), os numerosos registros, se encontram em mais de 3000 espécies vegetais, um número superior a 100 espécies de mamíferos e quase 500 espécies de aves já catalogadas. De qualquer forma, há de se convir que se trata de um ecossistema de enorme importância a nível mundial, o qual deve ser estudado e conservado para as gerações futuras.

Além da sua vasta riqueza animal e vegetal, os ecossistemas naturais por terem sido constituídos há milhares de anos e por estarem em equilíbrio, sendo as perdas de CO₂ equivalentes às taxas de acumulação, na ausência de perturbações físicas do solo, permitem que sejam acumulados grandes estoques de carbono. Esse ambiente tem uma ampla capacidade de fixação de carbono atmosférico através do processo de fotossíntese, sendo responsável por 34% do estoque mundial de carbono no ecossistema terrestre, juntamente com as florestas tropicais com 39% e as áreas de cultivo com 17% (WHITE et al., 2000). Estes dados mostram que as pastagens naturais desempenham um papel importantíssimo na captação e retenção de CO₂, cumprindo uma função essencial para a saúde do planeta.

Por se tratar de um bem tão importante, torna-se essencial um maior detalhamento na descrição da composição botânica e estrutura da vegetação, para melhor explicar as produções alcançadas em conjunto a conservação desse banco de germoplasma. Assim, a realização de estudos envolvendo o impacto dos animais sobre os recursos naturais e a forma de interação dos mesmos com o ambiente é imprescindível, pois permite estabelecer informações que possibilitam modular a variação do comportamento em função da vegetação e inferir prováveis mudanças na dinâmica da vegetação constituindo assim um avanço considerável nos estudos da relação planta-animal (SANTOS, 2004). Compreender as inter-relações entre animais em pastejo e dinâmica vegetacional em pastagem heterogênea é um requerimento essencial para avaliar o valor deste recurso para grandes herbívoros e para o manejo deste (BAUMONT et al., 2005). Já que, um maior conhecimento desse bem natural resultará em um manejo que potencialize sua produção, e conseqüentemente, torne-o rentável ao produtor rural, sem que para isso seja transformado em reserva ambiental com objetivo de sua conservação ou alterado para introdução de outra cultura.

2.2 Classificação de espécies vegetais:

A classificação das espécies vegetais vem sendo praticada desde as primeiras épocas da história européia, sendo dividida basicamente em quatro tipos e períodos (LAWRENCE, 1951; SCHULTZ, 1977):

A mais antiga se baseia no hábito das plantas e foi introduzido por Teofrasto (370-285 a.C.), que, fundamentado na altura e densidade de caules, classificou as espécies de plantas em árvores, arbustos, subarbustos e ervas, a qual mais tarde sofreu modificações e especificações através de Alberto Magno (1193-1280), Otto Brunfels (1464-1534), Jerome Bock (1489-1554), Andréa Cesalpino (1519-1603), Jean Bauhin (1541-1631), Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708), John Ray (1628-1705) entre outros. Nesse período utilizou-se pela primeira vez epítetos genéricos e específicos.

A segunda tentativa, um sistema baseado em classificações numéricas, não seguia a classificação morfológica e de forma deliberadamente artificial, utilizava apenas a constituição da flor e o número de estames e pistilos para agrupar as espécies. Teve como idealizador e considerado pai da Botânica, Carolus Linnaeus (1707-1778), o qual tem sua obra, como o ponto de partida para a nomenclatura atual.

O terceiro modo de classificação, o sistema baseado em relações morfológicas, tinha como princípio reunir as plantas por apresentarem correlações entre caracteres comuns. Os principais defensores dessa classificação foram Michel Adanson (1727-1806), Jean B. A. P. M. de Lamarck (1744-1829), família De Jussieu (1686-1836), família De Candolle, George Bentham (1800-1884), Joseph Dalton Hooker (1817-1911), entre outros. Esse período trouxe grandes avanços para a classificação vegetal, entre elas a classificação das plantas em acotyledonae, monocotyledonae e dicotyledonae, e posteriormente, a distinção entre o grupo das angiospérmicas e gimnospérmicas.

Com as teorias de Darwin tendo uma rápida difusão e aceitação perante a sociedade, logo surgem os sistemas baseados na filogenia, que tem como fundamento as teorias da descendência e da evolução. Tendo destaque nessa época os nomes de August Wilhelm Eichler (1839-1887), Adolph Engler (1844-1930), Richard Von Wettstein (1862-1931), Charles E. Bessey (1845-1915), Hans Hallier (1868-1932), entre outros. Esses autores contribuíram com grande êxito para taxonomia moderna, como a divisão em subclasses e a reorganização de muitas famílias de dicotiledôneas.

Nos dias atuais, o método tradicionalmente usado e mundialmente reconhecido para classificar os seres vivos utiliza a herança genética comum como critério para definir táxons,

ou seja, emprega o grau de parentesco ou a possível seqüência de evolução dos seres vivos, levando em consideração a semelhança e a diferença para a classificação das espécies animais e vegetais (Filogenia). Essa metodologia foi adotada oficialmente a partir de 1910, por ocasião do III Congresso Internacional de Botânica, em Bruxelas. Na época, a adoção do sistema de composição de espécies para a descrição de comunidade por proporcionar uma forma clara para a classificação dos indivíduos, foi rapidamente aceita pela comunidade científica.

Apesar da classificação das plantas e animais ser uma ciência antiga, ainda é um assunto amplamente discutido pelos pesquisadores ao redor do mundo. Isso ocorre principalmente, na América do Sul, quando da busca de melhor entender um sistema tão complexo e heterogêneo como as pastagens nativas dos Campos Sulinos. Nos últimos séculos têm se buscado alternativas ao sistema de classificação tradicional, conforme Pillar e Orlóci (2004) e, como citado anteriormente, existem outros esquemas taxonômicos empregados ao longo do tempo, tais como as formas de vida, forma de crescimento, tipos fenológicos ou tipos de conjuntos de caracteres. Essas alternativas têm surgido devido às limitações ao uso da metodologia tradicional de identificação, pois os atributos utilizados para sua descrição, muitas vezes não revelam estruturas ecologicamente relevantes (CASTILHOS, 2002).

Grime et al. (1997) comentam que a análise da comunidade e do ecossistema só irá progredir quando se encontrar uma forma de contornar a infinita variedade de espécies e de populações e estabelecer um sistema coerente baseado em um número relativamente pequeno e universal de tipos funcionais de plantas e animais. Por esse motivo, o interesse pela ecologia vegetal funcional tem sido muito estimulado pela crescente procura de uma ecologia preditiva (NYGAARD; EJRNAES, 2004). Essa vem da necessidade do prognóstico do efeito de distúrbios na biodiversidade e de compreender o papel da biodiversidade no funcionamento dos ecossistemas (MCINTYRE et al., 1999). A utilização da classificação funcional na gestão da natureza gera uma expectativa de que os tipos funcionais respondam de forma similar à gestão empregada, no seu sentido mais amplo (HÉRAULT; HONNAY, 2007).

No Rio Grande do Sul, levantamentos recentes das pastagens naturais têm mostrado a ampla diversidade florística desse recurso natural, com a ocorrência ao redor de 523 espécies de gramíneas (LONHI-WAGNER, 2003) e 250 espécies de leguminosas forrageiras (MIOTTO; WARCHTER, 2003). Porém como comenta Quadros et al. (2006), esta diversidade, com sua ampla gama de interações interespecíficas, representa uma dificuldade no reconhecimento dos processos de dinâmica vegetacional e pode constituir um problema no emprego do manejo por parte dos técnicos ou produtores que desconheçam ou dominem

pouco a identificação de espécies. Nesse sentido, se busca um meio de classificação que simplifique a comunicação de quem produz a ciência, com quem a aplica e quem irá ser beneficiado por ela. Dentro desta visão, o uso de tipos funcionais vem como uma alternativa ao se trabalhar com descrição de pastagens naturais, que são classificadas como heterogêneas.

2.3. Tipos Funcionais de Plantas:

Os tipos funcionais são descritos como uma espécie e/ou um conjunto de espécies que respondem de forma semelhante a fatores ambientais específicos, como resultados de características biológicas compartilhadas (LAVOREL et al., 1997; MCINTYRE; LAVOREL, 2001). Ou como define Wang (2003), são associações de grupos ou tipos de espécies que compartilhem atributos morfológicos e/ou fisiológicos e possuem um papel semelhante no ecossistema. Esses grupos de plantas têm a vantagem de demonstrar de forma mais clara a associação entre a vegetação e o meio ambiente (PILLAR, 1999), pois esse tipo de classificação tem como princípio caracterizar as espécies por meio do seu comportamento funcional através dos seus atributos (BOX, 1996).

Os pesquisadores costumam descrever as composições das comunidades vegetais por espécies e, através da análise dos dados revelam padrões de composição, no tempo ou no espaço, conectando-os com variáveis ambientais, no entanto, a validade dessas conclusões é restrita a limites fitogeográficos (PILLAR; SOSINSKI, 2003). A reunião de fatores ambientais pode ser vista como um processo de eliminação, onde o meio ambiente age como uma peneira, através da qual, as espécies são ordenadas de acordo com as características (adaptações) que possuem (NYGAARD; EJRNAES, 2004). Dessa maneira, apenas espécies com características funcionais que correspondem a um determinado conjunto de condições ambientais irão moldar um determinado habitat.

Nesse sentido, mesmo sendo uma classificação com uma história antiga (Teofrasto, 300 a.C.; Amigues, 1988-1993, MACGILLIVRAY; GRIME, 1995), recentemente o sistema de unidade funcional de classificação vem recebendo muita atenção (GONDARD et al., 2003). Principalmente porque prever o efeito das mudanças antropogênicas no clima, na composição atmosférica e uso da terra em padrões de vegetação, tem sido uma preocupação central de recentes pesquisas ecológicas (DZWONKO; LOSTER, 2007; LIIRA et al., 2008). Isso aponta a necessidade de buscar esquemas de classificação que possam ser utilizados para agrupar espécies de plantas de acordo com suas respostas a fatores ambientais específicos, adotando uma classificação hierárquica, onde diferentes características são examinadas. Essas

devem considerar o nível de interpretação com classificações funcionais bem específicas e explícitas (LAVOREL et al., 1997).

Assim, o aporte fundamental da ecologia vegetal através de um enfoque funcional é permitir uma leitura simplificada da vegetação (THEAU et al., 2004), onde cada grupo corresponda a um conjunto de espécies, que não estão necessariamente aparentadas taxonomicamente, mas cumpram a mesma função no ecossistema da pastagem, compartilhando valores comuns de atributos biológicos (ALBALADEJO; BUSTOS CARA, 2004). A descrição de comunidades vegetais, relacionando formas com o ambiente, baseia-se na observação de que fatores físicos e biológicos do meio são determinantes da fisionomia da vegetação (SOSINSKI; PILLAR, 2004).

Essa classificação futuramente poderá desempenhar um papel importante junto à sociedade, pois segundo Gondard et al. (2003) esta abordagem proporciona uma parte essencial do quadro conceitual necessário para orientar a gestão dos ecossistemas, nas estratégias de conservação e/ou restauração da biodiversidade, para a exploração sustentável do capital natural. Além disso, esta abordagem pode fornecer importantes informações de mecanismos subjacentes de respostas pós-distúrbio da vegetação, tendo em vista que um conjunto de tipos funcionais de plantas pode ser definido por atributos relacionados com a aquisição dos recursos (LLORET; MONTSERRAT, 2003).

A classificação funcional, por possuir uma característica de simplificação das espécies em grupos funcionais, se torna especialmente atraente para os modelos de predição das respostas da vegetação às mudanças introduzidas pelo homem no meio ambiente (NYGAARD; EJRNAES, 2004). Melhora a compreensão dos processos de sucessão e fornece a base para estudos experimentais, aprofundando o conhecimento sobre os mecanismos envolvidos (KAHMEN; POSCHLOD, 2004).

Além disso, pode estar relacionado a diversos a diversos mecanismos ecossistêmicos nas interfaces planta-animal-ambiente, como descrito por Nabinger (2006), o qual propôs um modelo conceitual do funcionamento de um sistema pastoril em campo natural, aonde indica a necessidade de agrupar as espécies de acordo com características ou respostas semelhantes, levando em conta características de clima, solo, interações humanas (com manejo) que se correlacionam com a disponibilidade, estrutura e qualidade da pastagem. O conjunto dessas características irá proporcionar um comportamento ingestivo, que, por sua vez, resulta em desempenho animal individual e por unidade de área.

Quadros et al. (2006), seguindo protocolo desenvolvido por Cornelissen et al. (2003), trabalharam com o uso de uma tipologia funcional de gramíneas, pelo fato das mesmas

corresponderem de 60% a 80% da biomassa disponível em pastagem natural. Também utilizaram como um dos critérios de agrupamento os atributos teor de matéria seca e área foliar específica, chegando a uma conclusão de que estes atributos permitem estabelecer uma tipologia de pastagens naturais aplicável ao seu manejo e à diagnose do estado atual.

O conhecimento da tipologia funcional aliada às características morfogênicas das espécies que fazem parte desses grupos funcionais pode ser de grande valia quando se busca adequar o manejo aos objetivos propostos para determinada área campestre. Como relatado por Quadros et al. (2006), a baixa intensidade de pastejo leva a um predomínio de plantas com estratégia de conservação de recursos, em contrapartida, uma intensidade de pastejo intermediária (8 e 12 kg de MS/100 kg de PV) fará com que a pastagem natural tenha um equilíbrio entre essas e espécies que tenham como principal característica a captura de nutrientes.

Assim, o uso de tipos funcionais como descritor da vegetação favorece a percepção de mudanças na vegetação que não seriam detectadas pelo uso de espécies como descritores em períodos curtos de tempo (BLANCO, 2004). Esse método também se mostrou eficiente para detectar diferenças na estrutura da vegetação quando se avaliou o efeito da adubação nitrogenada e oferta de forragem, as quais não puderam ser evidenciadas em uma análise baseada na composição de espécies (SOSINSKI, 2000). Isso confirma que o emprego dessa tipologia demonstra um futuro promissor, porém, ainda se encontra nas fases iniciais de consolidação dos bancos de dados, associação com modelos preditivos e existem consideráveis dificuldades metodológicas relacionadas com a interpretação dos dados funcionais da vegetação (NYGAARD; EJRNAES, 2004).

2.3.1 Escolha de atributos:

Como descrito no item anterior, os tipos funcionais de plantas tem como principal característica agrupar espécies através de atributos em comum. E para que esses grupos sejam utilizados eficientemente como indicadores do habitat e das modificações do mesmo, a priori, deve-se ter o conhecimento das características que melhor refletem os determinantes ambientais conhecidos (GILLISON; CARPENTER, 1997). Já que não se pode esperar que um conjunto de características seja ótimo para todos os efeitos, a resposta é dependente do contexto (escala, fatores ambientais considerados) (PILLAR, 2000). Assim, é essencial que os atributos sejam fáceis de monitorar a nível de campo, além de que tenham uma resposta clara

às mudanças de gestão ou de qualquer modificação do habitat (COUSINS; LINDBORG, 2004).

O animal quando em pastejo, busca selecionar dentre os componentes da planta a fração de maior qualidade, frequentemente, as folhas verdes adultas, o que mostra a importância desse componente para a nutrição animal. Porém esse elemento estrutural tem uma grande importância também no manejo da pastagem, já que as características da folha servem como indicador da captura e utilização dos recursos pela planta, além de ser um preditor da taxa de crescimento da forragem, do seu valor nutritivo e servir também como calendário no controle do início do período reprodutivo (DURU et al., 2005).

Muitos pesquisadores têm utilizado as características foliares como atributos na busca da formação dos tipos funcionais de plantas (GARNIER et al., 2001; QUADROS et al., 2006; GARAGORRY, 2008). Entre essas se encontram o teor de matéria seca (TMS) e a área foliar específica (AFE), que têm sido largamente estudados, são bem aceitos pela comunidade científica e possuem uma forte relação entre si. Wilson et al. (1999) encontraram em seu estudo uma ligação inversa dessas variáveis, a qual foi confirmada posteriormente por Pontes et al. (2007). Ambos consideram o TMS como um melhor preditor da utilização dos recursos, além de enfatizar a sua relativa facilidade de mensuração. Porém, em suas considerações finais o primeiro autor salienta que uma alternativa para quem trabalha com gramíneas seria a combinação entre os dois atributos.

Em seu estudo, Garnier et al. (2001) avaliaram o TMS e AFE com relação à repetibilidade das classificações, reprodutibilidade e facilidade das medições. Obtiveram uma maior repetibilidade para a AFE, melhor reprodutibilidade e facilidade de mensuração para o TMS e ainda encontraram respostas estáveis para ambas no tempo e no espaço. Pontes et al. (2007) também obtiveram resultados concisos quanto à classificação das espécies, através do TMS e da AFE, entre os diferentes anos e locais, mostrando assim, a viabilidade da utilização desses atributos para a classificação de plantas.

Outros estudos levaram em conta a relação do TMS e da AFE em comparação com as frações bromatológicas. Foi o caso do trabalho realizado por Khaled et al. (2006), os quais constataram que espécies com baixa taxa de crescimento relativo se encontravam com maior abundância em locais de baixa fertilidade, e essas espécies são caracterizadas por uma baixa AFE, alta TMS, alta proporção de parede celular e alta relação fibra/proteína bruta, ou seja, espécies de menor qualidade. Em contrapartida, espécies em ambientes ricos em nutrientes mostram valores opostos de atributos foliares, maior proporção de conteúdo celular em

relação à parede celular por unidade de área foliar e alta concentração de nitrogênio orgânico, ou seja, espécies de alto valor nutritivo.

Neste contexto, Shipley e Vu (2001) relatam que a AFE torna-se uma variável importante em comparações de ambientes na ecologia vegetal, uma vez que está associada a muitos aspectos críticos do crescimento das plantas e de sobrevivência. Além disso, encontra-se fortemente correlacionada com o TMS, porém essa variável tem a vantagem de ser prática e mais fácil de mensurar, mas seria mais variável se a folha não fosse reidratada primeiro. Em estudos realizados por Garagorry (2008) a AFE se mostrou mais estável para espécies ligadas a estratégia de captura de recursos e o TMS mais robusto para as espécies caracterizadas pela conservação de nutrientes. Este autor ainda aconselha que, na busca de uma consolidação da base regional do banco de dados, utilize-se as duas variáveis como atributos para formação dos tipos funcionais em pesquisas futuras.

Além dos atributos das plantas, esse método de análise leva em consideração o meio e a abundância para a formação dos grupos funcionais. Como descrito por Garagorry (2008), o método estatístico (ORLOCI; ORLOCI, 1985; PILLAR, 1999; PILLAR; SOSISNKI, 2003; PILLAR; ORLOCI, 2004) que define a formação dos tipos funcionais de plantas leva em consideração a associação de três matrizes: (1) Matriz B descreve a população de plantas pelos atributos previamente selecionados, por exemplo, TMS e AFE (Espécie x Atributo); (2) Matriz W descreve a população por uma variável de performance, por exemplo, quantidade de biomassa (Espécie x Performance); (3) Matriz E descreve o ambiente em que essa espécie se encontra, por exemplo, elementos ligados a fertilidade do solo, níveis de oferta de forragem,... (Espécie x Ambiente). O resultado é obtido pela maximização da congruência (correlação) entre a variação descrita por tipos funcionais e a variação ambiental.

2.4. Distúrbio em comunidades campestres:

2.4.1. Pastejo ou a ausência desse distúrbio (exclusão):

A comunidade vegetal pode ser alterada por diversos tipos de distúrbios, sendo o principal deles causado pelos herbívoros, os quais através do mecanismo de seleção escolhem espécies de sua predileção para serem consumidas. Isso tem como principal resultado o aumento da abundância de plantas prostradas e a diminuição de plantas eretas (DÍAZ et al., 2007). Este comportamento é evidenciado pela observação feita por Sosinski (2000), que avaliou este efeito em pastagem natural, e ressalva que, com diferentes intensidades de

pastejo, algumas populações conseguem sobreviver, por apresentarem adaptações que permitem a tolerância ou evitam o efeito do pastejo, enquanto outras não persistem.

A resistência das plantas ao distúrbio é representada por mecanismos de escape e tolerância, diminuindo a probabilidade e/ou severidade do pastejo. O desenvolvimento desses mecanismos demonstra a influência marcante do pastejo sobre a dinâmica vegetacional (QUADROS, 1999). Isso fará com que muitas espécies que dominam o ambiente pastoril, pela exclusão competitiva, no momento da baixa intensidade de pastejo, não resistam perante um aumento dessa perturbação. O que acarretará numa diminuição da concorrência e tende na maioria dos casos, a conduzir essa comunidade para um patamar de maior riqueza florística, elevando o número de espécies (BUTTOLPH; COPPOCK, 2004).

Por outro lado, na ausência desse distúrbio, existe uma tendência de espécies dominantes monopolizarem a captura de recursos e dirigir a comunidade à baixa diversidade (CASTILHOS, 2002), ocorrendo um processo de sucessão, o qual pode permitir o predomínio de espécies arbustivas, gerando uma grande mudança na composição de espécies (BULLOCK et al., 2001). A ausência de qualquer perturbação por alguns anos, fará com que a pastagem torne-se dominada por um pequeno número de espécies perenes e de hábito de crescimento cespitoso (NOY-MEIR, 1995).

2.4.2. Fogo e a influência do relevo:

O uso do fogo na vegetação campestre tem seus efeitos largamente discutidos, muitos autores defendem a sua utilização, com o objetivo da conservação e do uso sustentável na gestão da pastagem para grandes ruminantes (FUHLENDORF; ENGLE, 2004), enquanto outros possuem opiniões contrárias a sua aplicação no manejo da pastagem. Ainda se considera a hipótese de que a causa primária para o desenvolvimento das pastagens e sua manutenção seja a ação conjunta de fogo e clima (QUADROS; PILLAR, 2001). O fogo seria um agente modificador do ambiente desde os estádios de formação da terra (JACQUES, 2003).

Por esse motivo, os mecanismos de tolerância ao fogo desenvolvidos na evolução das espécies componentes da pastagem natural são mais efetivos para um comportamento de resiliência (QUADROS, 1999), isso leva a uma recuperação dessa pastagem após algum tempo sem a presença desse distúrbio. No caso do trabalho realizado por Noy-Meir (1995), ao final da primeira temporada pós-perturbação, dificilmente percebia-se alguma diferença de cobertura, altura e biomassa, e após o terceiro inverno, essa pastagem apresentava-se idêntica

ao tratamento não queimado. Posteriormente, Fuhlendorf e Engle (2004) confirmaram esse comportamento em seus estudos e ainda notaram um aumento de plantas herbáceas com a redução de espécies de gramíneas perenes de porte alto. Esse processo persistiu durante dois anos, e posteriormente, essas últimas, ganharam uma posição de dominância, acumulando material na superfície do solo, o que acarretou a diminuição da diversidade das espécies herbáceas devido a menor incidência de luz.

Nesse sentido, Overbeck et al., 2005 comenta que o uso do fogo como redutor de massa, leva a um aumento da riqueza a nível de parcela e diminui com o decorrer do tempo, e em parcelas não queimadas por um período mais longo (entre três a quatro anos), o número e a diversidade de espécies se reduzem fortemente em comparação a áreas recém queimadas. Uma atenção que deve ser tomada, principalmente quando se associa o uso do fogo e pastejo é com relação à oferta de forragem, pois a tendência é ocorrer uma maior frequência e intensidade de pastoreio nesta área, devido principalmente a maior disponibilidade de folhas verdes pela rebrota após a queima (QUADROS; PILLAR, 2001). Essa alta pressão de pastejo poderá contribuir negativamente para o aumento da diversidade florística, já que com um pastejo muito pesado a tendência é a redução da riqueza de espécies (Noy-Meir, 1995).

O relevo apresenta um papel não menos importante na dinâmica das espécies, pois as diferenças de relevo podem acarretar em variação de umidade do solo, além de possíveis diferenças de fertilidade entre posições na topografia. E isso tende a influenciar na vegetação, já que algumas espécies tendem a preferir topo e encosta por sua menor umidade, pois não suportam excesso de água (*Piptochaetium motevidense*), em quanto outras, aumentam sua presença no sentido das áreas mais secas para as mais úmidas, atingindo seu máximo na baixada plana, no entanto, não ocorrendo no banhado (*Coelorhachis selloana*) (BOLDRINI, 1993).

No trabalho de Dias (2004) também foi demonstrada essa importância, já que o mesmo encontrou relação entre os níveis de desfolha, a estrutura horizontal e vertical com as condições de relevo. E ainda concluiu que a maior proporção de estrato superior é evidente em ofertas mais elevadas, sendo este efeito mais pronunciado nas condições de topo e encosta.

3 CAPÍTULO I

Dinâmica estacional de vegetação campestre avaliada por diferentes alternativas de classificação

Guilherme Ebling Rossi¹, Fernando Luiz Ferreira de Quadros²

¹ Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, RS.

² Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, RS.

3.1 Resumo – Foi avaliada a dinâmica por meio de espécies, famílias e tipos funcionais de plantas (TFs), de uma pastagem natural submetida aos fatores queima (presença ou ausência) e pastejo (ausência ou presença), em diferentes posições topográficas (encosta ou baixada). Os tratamentos foram constituídos pela associação dos três fatores, em um delineamento completamente casualizado com número variável de repetições, entre três e cinco. O pastejo foi o rotacionado, com um período de ocupação médio de seis dias, tendo como critério de intervalo entre os pastejo, a média da soma térmica acumulada no período (760°C), necessária para o surgimento de quatro folhas das espécies *Paspalum notatum* e *Andropogon lateralis*. Os animais utilizados foram das raças Nelore, Charolês e suas cruzas, e a carga foi calculada adotando-se uma taxa de desaparecimento entre 20-35% da massa de forragem existente. As avaliações da disponibilidade total de matéria seca, da participação relativa das principais espécies e da frequência relativa das demais espécies foram realizadas por meio de dupla amostragem. Os dados obtidos foram submetidos às análises de agrupamento, ordenação e de variância via teste de aleatorização. A interpretação dos resultados através dos TFs foi mais eficiente para explorar as diferenças entre os tratamentos, quando comparado às análises por famílias ou por espécies. A dinâmica estacional da vegetação foi afetada pelos fatores pastejo, queima e posição de relevo, independentemente se avaliado através de espécies botânicas ou tipos funcionais de plantas.

Palavras-chave: área foliar específica, pastejo, queima, taxonomia filogenética, teor de matéria seca, tipos funcionais

Seasonal dynamics of a grassland evaluated by different classification alternatives

3.2 Abstract – Dynamics of species, families and plant functional types (PFTs) of a natural grassland submitted or not to burning and grazing, in different relief positions (concave a convex slope) were evaluated. Treatments consisted of the associations of those three factors, in a completely randomized design, with variable number of replicates, from three to five. Grazing were rotative, with an average occupation period of six days, using the average accumulated thermal sum (760°C) to appear four leafs of *Paspalum notatum* and *Andropogon lateralis*. Animals from Nelore, Charolais and its crosses were used, and stocking rate was calculated to obtain between 20 to 35 % of disappearing forage mass. The analysis of dry matter availability, on the relative participation of main species and the relative frequency of the other species were performed by double sampling. Data were submitted to cluster and ordination analysis and an analysis of variance via randomization tests. The results of the interpretation through PFTs were more efficient to explore the differences between treatments, when compared to analysis by families or by species. The seasonal dynamics of the vegetation was affected both by grazing, burning and relief position, independently if evaluated though species or plant functional types.

Key words: burning, grazing, leaf dry matter content, plant functional types, phylogenic taxonomy, specific leaf area

3.3 Introdução

O Rio Grande do Sul é um estado com tradição na pecuária de corte e os sistemas criatórios predominantes, para cria, recria e boa parte da terminação, indicam que o maior período da vida do animal se dá em pastagens naturais (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005). Essas, além da grande importância na nutrição animal, possuem uma grande função ecológica na fixação e acúmulo de CO₂ atmosférico, como também na conservação de uma vasta diversidade de espécies vegetais e animais (Boldrini, 2007).

Esta grande quantidade de espécies vegetais, normalmente classificada por meio de critérios taxonômicos, torna as pastagens naturais um ecossistema complexo, o que pode

dificultar a comunicação entre pesquisadores, técnicos e produtores, sendo um empecilho para um maior desenvolvimento dessa atividade. Uma alternativa que poderia ajudar na solução desse problema seria o emprego dos tipos funcionais de plantas (TFs) para o estudo e classificação das pastagens naturais. Estes são grupos de espécies que compartilham atributos morfológicos e/ou fisiológicos e possuem um papel semelhante no ecossistema (Wang, 2003). Quando os TFs são baseados nos atributos: área foliar específica (AFE) e teor de matéria seca (TMS), esses permitem uma distinção entre plantas caracterizadas por uma rápida produção de biomassa (alta AFE e baixa TMS) ou uma eficiente conservação de nutrientes (Baixa AFE e alta TMS) (Garagorry, 2008).

O conhecimento da dinâmica da pastagem torna-se muito relevante quando se busca a maximização da produção animal em conjunto com conservação da diversidade de espécies. Vários fatores influenciam essa resposta da comunidade, mas o pastejo, com suas diferentes intensidades, pode ser determinante da composição florística, bem como da estrutura da vegetação (Soares, 2002). A queima é outro fator que pode afetar de forma significativa a dinâmica, em alguns casos ampliando a diversidade (Quadros & Pillar, 2001) ou a reduzindo (Heringer & Jacques, 2002).

Considerando a complexidade desse recurso e sua importância para a população regional e como um patrimônio da humanidade, a proposta deste trabalho foi avaliar a dinâmica estacional da vegetação campestre em resposta aos fatores queima e pastejo em diferentes posições de relevo, utilizando-se espécies; famílias ou tipos funcionais de plantas.

3.4 Material e Métodos

O experimento foi realizado em área de pastagem natural pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A área experimental localiza-se entre as coordenadas de 29°45' S e 53°45' W, com uma altura média de 95m acima do

nível do mar. A região possui clima Subtropical úmido (Cfa) conforme classificação de Köppen(Moreno, 1961), com temperaturas médias de 19,2°C e precipitação anual em torno de 1769 mm. O solo é classificado como Planossolo Hidromórfico eutrófico nas áreas de baixada e Argissolo Vermelho distrófico nas áreas de topo e encosta (Streck et al., 2002).

A área experimental correspondeu a 3,93 ha, a qual foi dividida em 3 poteiros, sendo dois destinados ao pastejo e queima localizada, com distintas posições de relevo, totalizando 3 ha, e um poteiro de 0,93 ha destinado a exclusão e queima localizada, com distintas posições de relevo. Segundo Quadros & Pillar (2001), a área de pastejo vem sendo utilizada para cria e recria de bovinos de corte desde o início de 1970. No entanto, devido à baixa carga animal, esse campo adquiriu a característica de ser formado em grande parte por touceiras, devido principalmente à presença de *Saccharum trinitii* e *Sorghastrum pellitum*. Os poteiros pastejados e aquele destinado à exclusão do pastejo vêm sendo monitorados desde 1995. Os fatores avaliados foram pastejo (ausência ou presença), as distintas posições de relevo (encosta ou baixada), além de queimas (ausência ou presença). O manejo deste último fator de distúrbio vem sendo realizado por meio de queimadas localizadas e com frequência bimodal (2 a 4 anos), sendo sua aplicação no final do inverno dos anos de 1995, 1997, 2001, 2003 e 2007. A última aplicação ocorreu no dia 05/09/2007.

A associação entre os fatores pastejo, queima e relevo resultou nos seguintes tratamentos: pastejo com queima na encosta (PQE), pastejo com queima na baixada (PQB), pastejo sem queima na encosta (PNQE), pastejo sem queima na baixada (PNQB), exclusão com queima na encosta (EQE), exclusão com queima na baixada (EQB), exclusão sem queima na encosta (ENQE) e exclusão sem queima na baixada (ENQB). Esses tratamentos foram dispostos de forma preferencial, em cada posição de relevo e cada histórico anterior de pastejo e/ou queima, em transecções fixas, com o objetivo de identificar as mesmas manchas de vegetação ao longo do tempo.

As transecções foram identificadas por meio de pinos metálicos cravados no solo em cada extremidade de uma diagonal e por estacas de madeira nas extremidades da outra diagonal. Das quatorze transecções abaixo descritas, oito foram demarcadas no centro daquelas avaliadas por Quadros & Pillar (2001), desde 1995. Para as avaliações foram dispostos quadros rígidos de 2m x 0,5m, os quais eram divididos em quatro quadros de 0,5m x 0,5m. O número de transecções por tratamento foi variável, sendo 5 transectas para o tratamento PNQE, 3 transectas para o tratamento PNQB e 1 transecta para os demais tratamentos, considerando a representatividade relativa à área ocupada pelos tratamentos.

O método de pastejo empregado foi o rotacionado, onde o critério para estabelecimento do intervalo entre os pastejos foi a média da soma térmica acumulada no período (760°C), necessária para o surgimento de quatro folhas das espécies *Paspalum notatum* (Filocrono = 164GD; EGGERS et al., 2004) e *Andropogon lateralis* (Filocrono = 217GD; BANDINELLI et al., 2003). A soma térmica acumulada no período foi calculada pelo somatório da temperatura média diária (TM), a qual foi obtida a partir da seguinte fórmula: $TM = [(T^{\circ}Mx + T^{\circ}Mn)/2]$; onde $T^{\circ}Mx$ é a temperatura máxima diária (°C) e $T^{\circ}Mn$ é a temperatura mínima diária (°C). Como as temperaturas na estação de crescimento foram sempre superiores à temperatura base das duas espécies (8° C) (Agnusdei et al., 1997), não se descontou este valor da soma térmica acumulada.

A massa de forragem foi obtida por meio de dupla amostragem, utilizando padrões, como variável de estimativa visual, que representavam a amplitude da variação de massa dentro dos quadros de avaliação (0,5m x 0,5m), e cortes aleatórios nos poteiros pastejados e excluídos do pastejo, precedidos de estimativas visuais, que posteriormente, serviram como base para a análise de regressão e cálculo do coeficiente de determinação entre as estimativas visuais e os valores reais. Os padrões que serviram de base para a calibração visual eram determinados antes do início da avaliação da massa de forragem, por meio de um

reconhecimento da diferença de estrutura existente no potreiro, essa diferença deu origem aos padrões em uma amplitude que variava de um a cinco. As amostras provenientes dos cortes foram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas, para cálculo da matéria seca e porcentagem da matéria seca na matéria verde.

Os animais utilizados eram das raças Nelore, Charolês e suas cruzas. A carga animal foi calculada de acordo com a massa de forragem avaliada em um período não superior a três dias antes da entrada prevista dos animais nos potreiros, adotando-se como taxa de desaparecimento de forragem o valor entre 20-35% da massa de forragem existente. A definição destes valores previa a manutenção de uma dupla estrutura (manchas de espécies pastejadas com diferentes intensidades) favorável à manutenção da diversidade nos potreiros sob pastejo. Nas datas do início do pastejo, os animais eram pesados, após jejum de 12 horas, e identificados conforme sua participação em cada potreiro. O período de ocupação foi de 6 dias, em média, para ambos os potreiros.

O período de avaliação se estendeu entre os meses de setembro de 2007 a maio de 2008, sendo que os dados coletados para os tratamentos com presença de pastejo foram sempre obtidos da semana anterior à entrada dos animais nos potreiros, enquanto que os levantamentos nos tratamentos de exclusão deram-se no início (07/11/2007) e final (20/04/2008) do experimento. As datas dos levantamentos da composição florística para as áreas pastejadas foram: 06/11/2007, 17/12/2007, 21/01/2008, 05/03/2008 e 13/04/2008.

A descrição da composição florística foi realizada através de listagem das espécies e das respectivas quantidades de biomassa por estimativas visuais. A estimativa da disponibilidade total de matéria seca, da participação relativa das principais espécies na matéria seca e da frequência relativa das demais espécies componentes da pastagem natural foi realizada por meio de dupla amostragem, seguindo o procedimento de campo do Software BOTANAL (Tothill et al. 1992), utilizando-se para avaliação, um quadro com área de 0,5m x 0,5 m. Estes

dados foram utilizados para calcular as massas por espécie, empregando a planilha eletrônica de cálculos automatizada, desenvolvida por Martins & Quadros (2004) e modificada por Martins et al. (2007).

Os tipos funcionais de gramíneas foram formados levando em consideração os resultados encontrados por Garagorry (2008) e os dados de área foliar específica e teor de matéria seca obtidos por meio da análise das gramíneas com maior contribuição na massa de forragem total. Os valores tomados como bases para a formação dos grupos foram: A = > 20 e < 300, B = 14 - 16 e 300 - 400, C = 8 - 12 e 400 - 500 e D = < 8 e > 500 para área foliar específica ($\text{cm}^2.\text{kg}^{-1}$) e teor de matéria seca ($\text{g}.\text{kg}^{-1}$), respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado com número variável de repetições, entre três e cinco. Os dados obtidos foram submetidos a análises multivariadas por meio do software MULTIV (Pillar, 2004), sendo os mesmos transformados através da padronização pela amplitude e comparados por meio de uma medida de semelhança, a distância euclidiana. Após, as unidades experimentais foram submetidas à análise de ordenação por coordenadas principais e agrupamento para identificar as tendências de variação e observar a trajetória de cada unidade. A formação dos grupos levou em consideração apenas as variáveis com uma correlação superior a 0,6. Para a comparação entre os tratamentos (fatores principais e interações) empregou-se também a análise de variância via teste de aleatorização. Utilizou-se para as análises de dinâmica o início e o final do período de pastejo, que coincidem com a maior parte da estação de crescimento dessas pastagens, com o intuito de obter uma amplitude maior de intervalo de avaliação e uma síntese dos dados. Utilizou-se como limiar de significância para as análises com aleatorização o nível de 10%.

3.5 Resultados e Discussão

A análise de agrupamento e ordenação dos tratamentos através dos levantamentos realizados antes da entrada dos animais, no período inicial e ao final do experimento, originou os diagramas de ordenação baseados na massa por espécie (Figura 1a) e por família (Figura 1b), onde 89,83 e 82,72 % da variação total foram explicados pelos dois eixos do plano de ordenação, respectivamente para figura 1a e 1b.

A análise tendo como base a massa por espécie (Figura 1a) resultou na formação de seis grupos estatisticamente diferentes ($P < 0,08$). Os grupos 1, 3 e 4, representados respectivamente pelas avaliações dos tratamentos PNQE no período inicial e final do experimento e pelo tratamento EQE no primeiro período, estiveram ligados às espécies com maior adaptação a lugares secos e topografia de encosta (*Aristida filifolia*, *Andropogon ternatus*, *Eragrostis lugens* e *Eryngium horridum*), confirmando resultados encontrados por Boldrini (1993). Ocorreu também uma maior correlação com *E. plana*, o que está relacionado ao seu meio de propagação, através de sementes trazidas pelas dejeções e patas de animais que pastejaram áreas contaminadas com a espécie.

Os grupos 5, formado pelo ENQE, nos dois períodos avaliados, e ENQB no primeiro levantamento, e 6, composto por EQB, em ambos os levantamentos, e ENQB na segunda avaliação, tiveram maiores correlações com as variáveis MM, MFT e *Dichanthelium sabulorum*. São grupos representados exclusivamente por tratamentos de exclusão, sendo possível atribuir a ausência do pastejo como fator chave no processo de dinâmica destes grupos. A diferença entre os dois grupos pode ser resposta ao fator queima, estando o segundo levantamento do ENQB em uma posição mais próxima dos tratamentos queimados do que de seu grupo de origem. Quanto ao grupo 2 (PNQB, PQB e PQE nos dois levantamentos e EQE no segundo levantamento) pode ser identificado como um agrupamento vinculado aos impactos de distúrbios, apresentando uma baixa relação com as variáveis mais

correlacionadas aos eixos de ordenação, o que pode ser justificado pela queima e/ou por serem tratamentos localizados na baixada. Esses se mantiveram pouco ligados à massa de

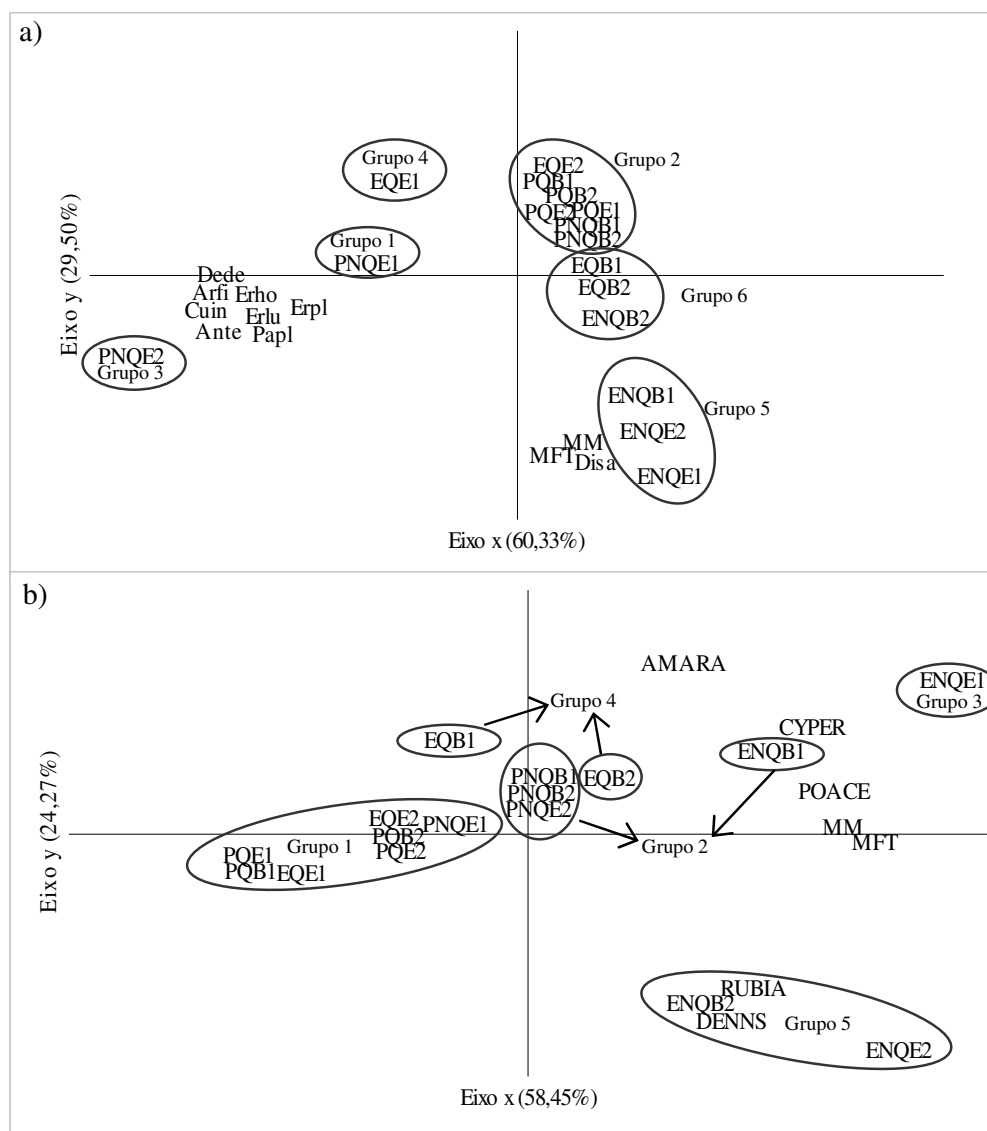


Figura 1 – Diagrama de ordenação de grupos (números de 1 a 6) detectados por uma análise de nitidez “bootstrap” baseada na correlação das espécies (a) e das famílias (b), material morto (MM) e massa de forragem total (MFT) com os eixos x e y. Onde: Arfi = *Aristida filifolia*, Ante = *Andropogon ternatus*, Cuin = *Cuphea ingrata*, Dede = *Desmanthus depressus*, Erho = *Eryngium horridum*, Erlu = *Eragrostis lugens*, Erpl = *Eragrostis plana*, Papl = *Paspalum plicatulum*, Disa = *Dichantherium sabulorum*, AMARA = Amaranthaceae, CYPER = Cyperaceae, DENNS = Dennstaedtiaceae, POACE = Poaceae e RUBIA = Rubiaceae. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Forragem total ou material morto pelo efeito de um ou mais fatores de distúrbio (pastejo e/ou queima).

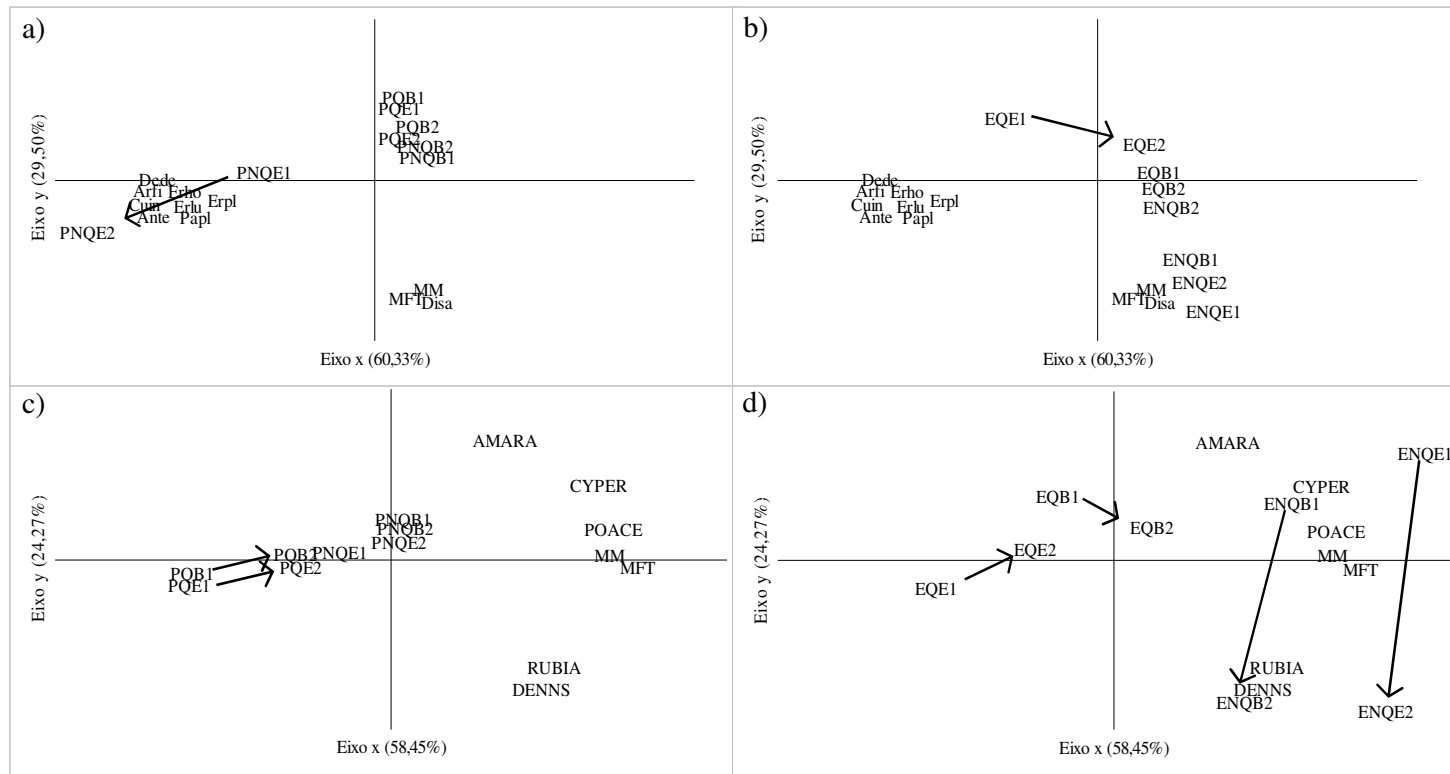
Com relação à análise da dinâmica por família (Figura 1b), encontrou-se diferença significativa ($P < 0,08$) para a formação de cinco grupos. Os grupos 2 (PNQB nos dois períodos, PNQE no segundo período e ENQB no primeiro período de avaliação), 3 (ENQE no primeiro período) e 4 (EQB nas duas avaliações) encontram-se ligados às famílias *Amaranthaceae* e principalmente *Cyperaceae* e *Poaceae*, já que se tratam de grupos formados em sua maioria por tratamentos ausência do fator queima e/ou com histórico de exclusão ao pastejo. Isso pode ter acarretado uma dominância de pequeno número de espécies com muita participação na MFT. Castilhos (2002) afirma que na ausência de qualquer perturbação, por alguns anos, um número reduzido de espécies tende a se desenvolver de forma a excluir as demais espécies.

Quanto ao grupo 5, formado por ENQE e ENQB no segundo período, tem como principal característica a alta associação com as famílias *Rubiaceae* e *Dennstaedtiaceae*. O fato de ser composto por tratamentos de exclusão, sem a presença do fator queima permitiu o desenvolvimento de espécies dessas famílias, ao longo da estação de crescimento. Já o grupo 1 (PQE, PQB e EQE nos dois períodos e PNQE no primeiro período) é o que se encontra menos relacionado com as variáveis de maior correlação com os eixos, o que pode estar ligado com a maior diversidade de espécies contribuindo na massa de forragem total. É o grupo mais ligado aos distúrbios, que podem promover aumento de diversidade, como pastejo e fogo, dependendo de suas intensidades. O uso do fogo pode levar a um aumento da riqueza de espécies, com uma maior diversidade em áreas recentemente queimadas, e uma redução desta com o passar do tempo (Overbeck et al., 2005). O pastejo, em níveis moderados, reduz o tamanho e o número das espécies de maior porte, aumentando a capacidade competitiva de

outros táxons, contribuindo assim, para uma maior diversidade a nível local (Buttolph & Coppock, 2004).

Com relação à trajetória dos tratamentos no tempo, utilizando como variáveis a massa de forragem por espécie (Figuras 2a e 2b), não se nota grandes alterações para os tratamentos PQB, PQE e PNQB (Figura 2a) no tempo. Há uma tendência para os tratamentos queimados, em aumentar a MFT (espécies com baixa correlação com os eixos) e a participação de *D. sabulorum*. Esse comportamento pode estar relacionado com a reação pós-fogo, onde as espécies buscam a retomada do equilíbrio anterior à queima, já que normalmente, a cobertura vegetal tem sua maior recuperação ao final da primeira temporada de crescimento e sua recuperação plena acontece no decorrer de 3 anos pós-perturbação, em regiões semi-áridas (Noy-Meir, 1995). O tratamento PNQE apresentou a trajetória mais direcional, tendendo a uma redução na massa de forragem total e de material morto, estando mais correlacionado com as espécies dos quadrantes à esquerda do diagrama. Esse pode ser o resultado da ação do pastejo e da seletividade por sítios de pastejo preferenciais, em determinadas posições de relevo (Carvalho & Moraes, 2005).

Para as áreas com exclusão de pastejo (Figura 2b) houve uma trajetória similar nos tratamentos submetidos à queima, apenas com diferenças de amplitude. Estes tenderam a um aumento da MFT, MM e contribuição de *D. sabulorum* e em contrapartida, uma redução das demais espécies incluídas no diagrama, especialmente na posição de encosta. Enquanto isso, os tratamentos sem queima apresentaram uma trajetória oposta, que deve ter sido causada pela menor participação de uma das espécies responsáveis pela maior contribuição na MFT (*A. laevis*).



1

Figura 2 – Diagramas de ordenação das trajetórias dos tratamentos com pastejo (a e c) e excluído do pastejo (b e d) em função das espécies (a e b), famílias (c e d), material morto (MM) e massa de forragem total (MFT). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, Arfi = *Aristida filifolia*, Ante = *Andropogon ternatus*, Cuin = *Cuphea ingrata*, Dede = *Desmanthus depressus*, Erho = *Eryngium horridum*, Erlu = *Eragrostis lugens*, Erpl = *Eragrostis plana*, Papl = *Paspalum plicatulum*, Pasa = *Dichantherium sabulorum*, AMARA = Amaranthaceae, CYPAR = Cyperaceae, DENNS = Dennstaedtiaceae, POACE = Poaceae, RUBIA = Rubiaceae e os números 1 e 2 representam os levantamentos inicial e final. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

A análise de variância, através da aleatorização, comparando os tratamentos quanto à contribuição das espécies, indicou interação tratamento/período e entre os fatores em ambos os períodos. Isso determinou a necessidade de realizar análises por fator dentro de cada período, a qual mostrou diferença significativa ($P < 0,07$), em ambos os períodos, tanto para o fator queima, independente do pastejo ou exclusão e em diferentes posições de relevo, quanto para o fator pastejo, independentemente da queima e do relevo. Isso confirma as conclusões de Quadros & Pillar (2001), de que o fator pastejo foi determinante da dinâmica da vegetação, ratificando também Fuhlendorf & Engle (2004), os quais indicam um aumento na abundância, diversidade e complexidade estrutural de plantas prostradas, na presença de pastejo e queima, com a redução das plantas perenes dominantes antes dos distúrbios. A condição de relevo se mostrou diferente, apenas para exclusão do pastejo, isso pode indicar a maior influência do pastejo, direcionando a dinâmica da vegetação para o mesmo ponto.

Com relação às trajetórias dos tratamentos com pastejo baseando-se na massa de forragem das famílias (Figura 2c) nota-se uma tendência das áreas com queima, tanto na posição de encosta como baixada, apresentarem uma trajetória no sentido de uma maior presença de MFT e elevada participação de Poaceae e Cyperaceae. Isso pode ser atribuído ao fato da família Poaceae possuir uma grande participação na diversidade campestre e na massa de forragem, sofrendo assim a maior redução através da queima, porém apresentando rápida recuperação, ratificando o comportamento de resiliência perante esse fator de distúrbio (Quadros & Pillar, 2000). Já a maior presença de Cyperaceae, dá-se pela característica de ser uma família oportunista, aumentando sua participação em função de distúrbios que alteram a estabilidade da comunidade. Boldrini (1993) constatou um aumento na presença dessa família, quando da elevação da pressão de pastejo. Para os tratamentos com ausência de queima, houve relativa estabilidade na posição de baixada e uma trajetória mais acentuada para a posição de encosta seguindo a mesma direção dos tratamentos com queima, o que

poder ser resultado de uma preferência de animais por sítios de pastejo, nessa área topográfica.

Os tratamentos excluídos do pastejo (Figura 2d) e com uso de fogo tenderam a se comportar de forma similar aos tratamentos queimados com a presença de pastejo, mostrando um efeito similar dos distúrbios queima e pastejo. Com relação aos tratamentos sem distúrbios, convergiram no sentido de uma maior presença das famílias Dennstaedtiaceae (*Pteridium sp.*) e Rubiaceae (gêneros *Borreria*; *Relbunium* e *Richardia*), com redução das famílias Poaceae, Cyperaceae e Amaranthaceae no decorrer do tempo. Pode-se afirmar que as duas primeiras famílias adaptam-se a ambientes pouco perturbados, enquanto às últimas são mais dependentes de distúrbios para manter sua diversidade (Díaz et al., 1999; Díaz et al., 2007).

As análises de aleatorização comparando os tratamentos por família mostraram interação tratamento/período e entre os fatores em ambos os períodos. Analisando cada fator dentro dos níveis do outro, encontrou-se diferença estatística ($P \leq 0,03$) para o fator queima no primeiro período, independente do relevo e do pastejo, enquanto no segundo período, a análise não indicou efeito deste ($P > 0,10$) na condição de pastejo, na encosta, e na exclusão do pastejo, na baixada. Esses resultados podem indicar uma recuperação parcial da pastagem natural, ao longo da estação de crescimento. Também se encontrou efeito significativo ($P < 0,09$) da ausência do pastejo na encosta e da presença desse fator na baixada. Para o relevo, a análise por meio das famílias, não expressou as diferenças encontradas na análise por espécie, com exceção dos tratamentos excluídos com presença de queima no primeiro período.

Avaliando o fator pastejo, no primeiro período, não houve efeito significativo ($P > 0,10$), independente da queima ou não, na encosta, porém encontrou-se diferença ($P < 0,09$) na baixada. Isso pode ser atribuído ao histórico de utilização da área para pastejo contínuo, com

baixas cargas e, portanto, maior oportunidade de escolha de estações alimentares (Carvalho & Morais, 2005). No segundo período, posteriormente à utilização de pastoreio rotativo com maior carga instantânea, o fator pastejo evidenciou seu efeito ($P < 0,09$), independentemente da presença da queima e da posição de relevo, mostrando a grande influência desse fator na dinâmica da vegetação. Este efeito pode ser explicado pela história da região, numa escala geológica, a qual convive por mais tempo com o distúrbio fogo do que o pastejo (Pillar & Quadros, 2000). Até a introdução de herbívoros domésticos de grande porte, pela colonização européia (1630), o pastejo foi limitado à fauna de menor porte, enquanto o fogo está registrado ao longo dos últimos 10 mil anos (Quadros & Pillar, 2001; Behling et al., 2005).

A diferença entre a análise utilizando espécies ou famílias mostra que, quando se trabalha com estudo da dinâmica de pastagens com alta diversidade, a utilização da taxonomia através de famílias botânicas pode não expressar algumas diferenças encontradas em uma análise mais minuciosa como é a análise por espécies. Porém deve-se ressaltar a maior dificuldade desta última por necessitar um maior conhecimento na diferenciação das espécies que compõem essa pastagem.

Quando se trabalhou com análise de agrupamento e ordenação através da massa por TFs (Figura 3) distinguiram-se seis grupos ($P = 0,10$), com a ordenação sintetizando 71,76% da variação representada pelos eixos x e y do diagrama. Nesse, o grupo 4 (ENQE em ambas as avaliações) se manteve mais correlacionadas com o TF D e a variável MM, o que se justifica por ser um grupo formado por unidades amostrais de exclusão ao pastejo, sem presença de queima e na posição de encosta, o que leva o campo nativo ao domínio de plantas cespitosas, características de plantas pertencentes ao TF D e ambiente propício para a deposição de material morto. Isso concorda com o relato de Noy-Meir (1995), o qual comenta que na ausência de qualquer perturbação durante alguns anos, a pastagem tende a ser dominada por

um pequeno número de espécies de gramíneas perenes de porte alto, herbáceas ou gramíneas anuais de porte alto.

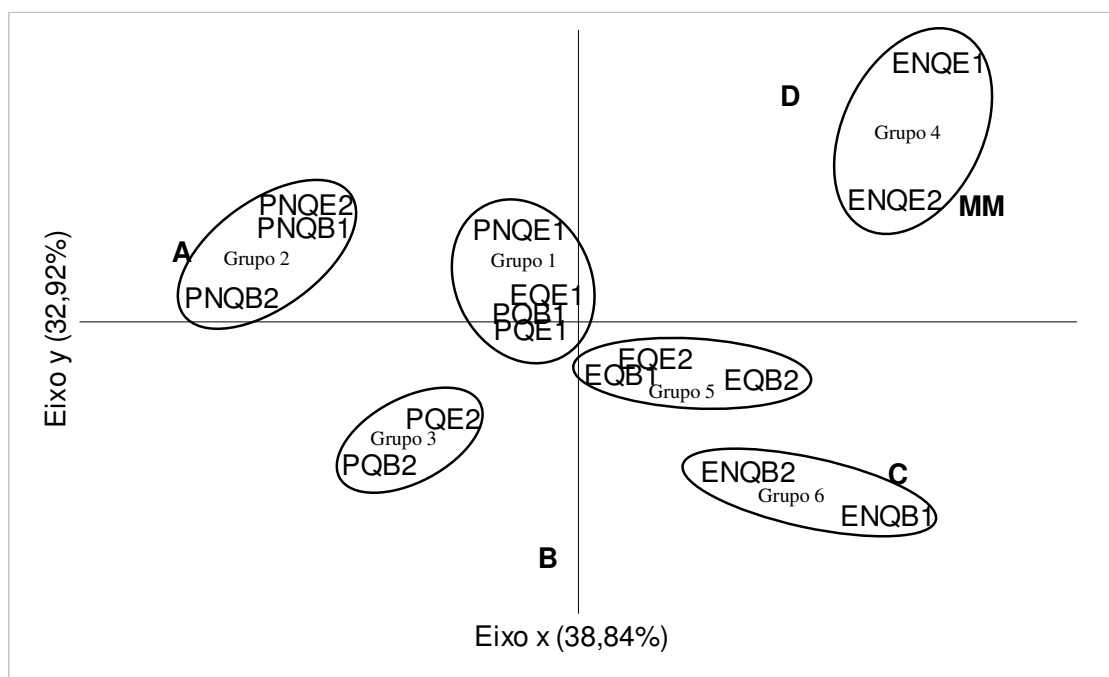


Figura 3 – Diagrama de ordenação dos grupos formados por uma análise de nitidez “bootstrap”, baseado na correlação dos tipos funcionais de espécies (A, B, C e D) e material morto (MM). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, e os números 1 e 2 representam os levantamentos inicial e final. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Uma situação semelhante, em comparação ao grupo 4, ocorreu na formação do grupo 6 (ENQB em ambas as avaliações). Esse apresentou uma maior participação do TF C, um tipo funcional ainda com representantes com característica de plantas cespitosas, baixa participação do TF D e MM, e maior presença de TF B, grupo de plantas que quando pouco pastejadas podem formar touceiras (Tabela 1). Já o grupo 5 (EQE no segundo e EQB nos dois levantamentos), apresenta um predomínio do TF C, porém com uma contribuição mais equilibrado dos TFs B e D, e uma participação ainda relevante de MM, principalmente para os

levantamentos finais. O que é facilmente justificado pela presença da queima, equilibrando a participação dos Tfs e, pela ausência do pastoreio, o que ainda permite o domínio de plantas formadoras touceiras e deposição de MM, mesmo com a presença de queima.

No entanto, os grupos 1 (PNQE, EQE, PQE e PQB no primeiro levantamento), 2 (PNQE no segundo e PNQB em ambas as avaliações) e 3 (PQE e PQB no segundo levantamento) se mantiveram mais correlacionados com os Tfs A e B, já que se tratam de grupos formados por unidades nas quais ocorre a influência de um ou mais fatores antrópicos, pastejo com ou sem a queima, o que direciona a dinâmica para a dominância de espécies de porte reduzido e com características de captura de recursos. Resultados semelhantes foram encontrados por Sosinski (2000), o qual trabalhou com diferentes ofertas de forragem e notou um aumento de gramíneas de porte menor, formas prostradas, meristemas protegidos, folhas pequenas e de alto potencial para rebrote com a redução da oferta de forragem.

A diferença do grupo 2 com os grupos 1 e 3 está principalmente na presença da queima, a qual reduziu a participação do TF A, predominante na área com presença de pastejo, abrindo oportunidade para a maior contribuição das espécies não graminóides (Tabela 1).

A comparação das trajetórias dos tratamentos com relação aos Tfs (Figuras 4a e 4b) mostra que o tratamento PNQE modificou sua composição para uma maior participação do Tfs A e menor contribuição de MM, o primeiro em decorrência de uma baixa taxa de desfolha e o segundo por ser a estação de maior deposição de matéria verde. Com relação ao PNQB, houve uma trajetória direcionada para um desaparecimento de MM e aumento dos Tfs A e principalmente Tfs B, seguindo a mesma tendência do PNQE.

Com relação aos tratamentos com presença de queima e pastejo, podemos notar que os tratamentos PQB e PQE tiveram um aumento mais acentuado dos Tfs A e B, sem contribuição dos Tfs C e D, além de MM (Tabela 1), o que justifica a alta correlação com os

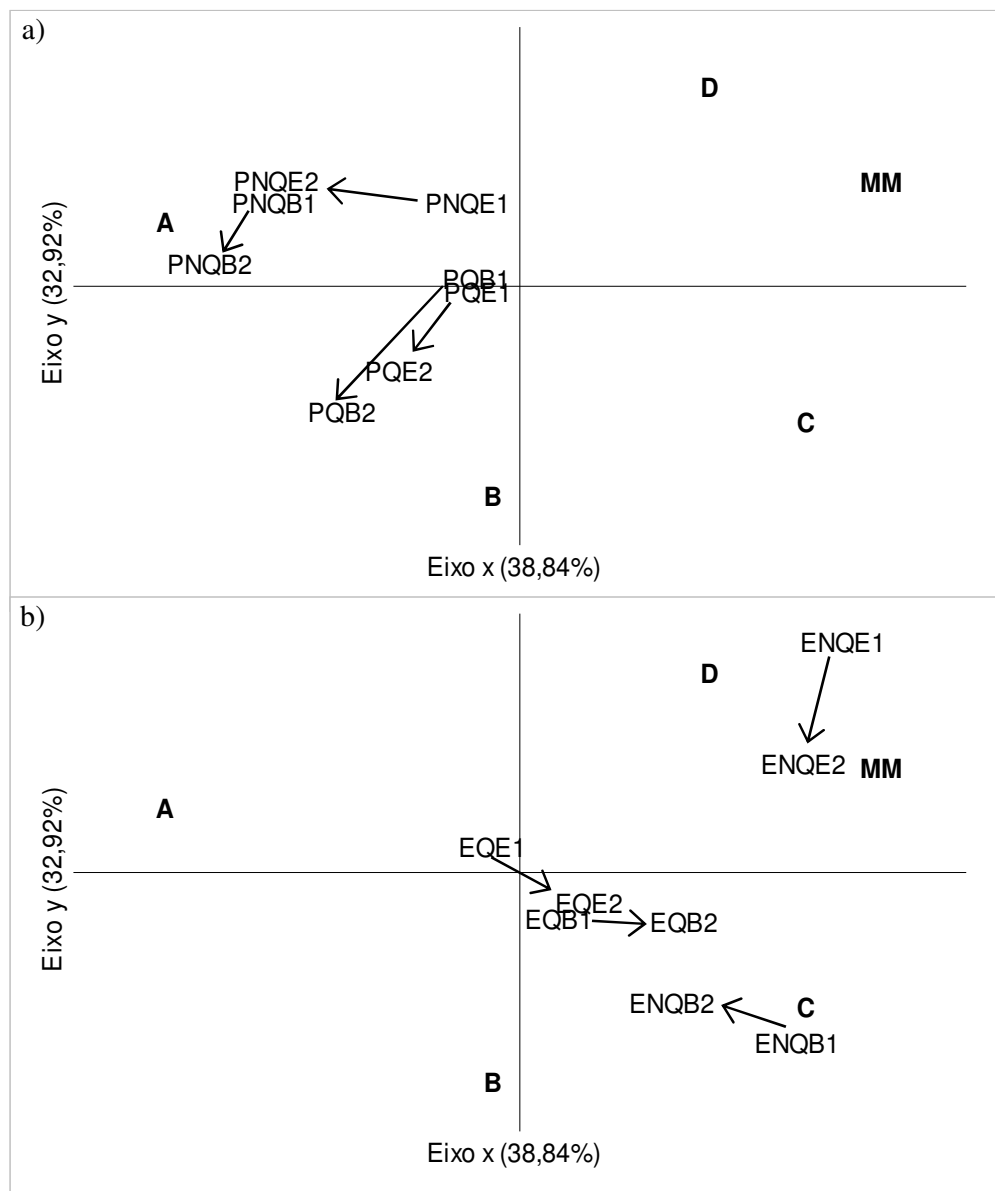


Figura 4 – Diagramas de ordenação das trajetórias dos tratamentos com pastejo (a) e excluído do pastejo (b) em função dos tipos funcionais de espécies (A, B, C e D) e material morto (MM). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, e os números 1 e 2 representam os levantamentos inicial e final. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

dois primeiros tipos. A diferença entre estes foi apenas a amplitude das trajetórias. Esse comportamento pode ser atribuído a uma resposta ao uso do fogo associado ao pastejo, que reduzem a competição das espécies cespitosas dominantes e seu grande acúmulo de MM, em

um primeiro momento pós-distúrbio, ocorrendo posteriormente, recuperação das espécies que predominavam, com uma conservação da baixa participação do MM pelo pastejo.

Na análise das trajetórias dos tratamentos de exclusão (Figura 4b) com o auxílio da tabela 2, podemos observar que os tratamentos EQE e EQB tenderam ao aumento do TF D e MM, e no caso do EQE, do TF B. Isso resultou na trajetória desses dois tratamentos em direção a maior correlação com o TF C e MM. Já a direção do tratamento ENQE se deu no sentido de uma maior contribuição do TF C, devido principalmente a uma redução na participação do TF D e por ocorrência disso, redução também do MM. Enquanto que o tratamento ENQB apresentou uma mudança no decorrer do experimento, esse comportamento pode ter sido causado pelo desaparecimento de uma espécie que compunha o TF D e redução dos TFs B e C, o que acarretou uma redução da MFT e MM, já que esses grupos são tipicamente representados por espécies cespitosas e de alto teor de MS, o que aumentou a oportunidade para maior contribuição de espécies não graminóides (MFOF).

Na tabela 1 pode-se notar que nos tratamentos com influência apenas do pastejo houve um equilíbrio das variáveis estudadas ao final do período experimental. Quando os dois fatores de distúrbio (queima e pastejo) interagiram, houve um aumento na ocorrência de TFs A e B, em detrimento aos TFs C e D, além de MM. Tal composição tem como principal causa a diminuição da dominância de espécies cespitosas e MM pela queima, juntamente ao emprego da desfolha e intervalo entre pastejos favorável aos TFs A e B. Já nos tratamentos de exclusão, nota-se a ausência do TF A e baixa presença do TF B, com uma dominância dos TFs C e D. Aliado a isto, a rápida deposição de MM nos tratamentos com queima, indica que o fator pastejo apresenta uma maior influência na dinâmica da vegetação. Tal síntese, mostra que no caso desse experimento o emprego dos TFs para monitorar a vegetação cumpriu o seu papel primordial de simplificar o estudo da vegetação campestre.

Tabela 1 – Contribuição média (kg.ha⁻¹ de MS) das variáveis com alta correlação com os eixos I e II do plano de ordenação, sendo as variáveis: tipos funcionais de plantas (Tfs) A, B, C e D, massa de forragem de outras gramíneas (MFOG), massa de forragem de outras famílias (MFOF), material morto (MM) e massa de forragem total (MFT). UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Trat	Tfs A	Tfs B	Tfs C	Tfs D	MFOG	MFOF	MM	MFT
Levantamento inicial								
PNQE	866,4	3,7	276,8	1278,8	128,9	816,3	869,0	4222,6
PNQB	2314,1	0	264,5	378,2	959,1	612,5	599,1	5120,7
PQE	48,6	103,5	0	0	1,7	64,1	0	217,9
PQB	75,1	112,6	0	0	1,9	26,0	0	215,6
ENQE	0	0	75,1	4465,3	164,9	660,2	6303,9	11669,4
ENQB	0	1104,7	4161,5	371,0	107,8	769,4	3145,0	9659,4
EQE	0	29,1	119,8	21,5	10,0	697,2	0	877,6
EQB	0	333,8	1241,7	73,7	35,9	1149,2	0	2834,4
Levantamento final								
PNQE	2412,7	11,5	279,8	1180,9	92,6	804,7	350,5	5123,4
PNQB	2678,4	681,0	94,7	1029,1	92,4	204,6	0	4780,5
PQE	630,7	963,9	0	0	31,2	1390,9	0	3016,7
PQB	1088,9	1360,1	0	0	247,9	230,2	0	2927,0
ENQE	0	0	1725,3	2464,6	151,7	3360,9	4529,3	12231,8
ENQB	0	841,4	2794,4	0	63,6	1127,3	1740,4	6567,2
EQE	0	386,7	1270,5	6,5	27,1	741,6	1111,7	3544,2
EQB	0	230,8	2880,8	309,0	41,2	442,4	1487,2	5391,4

A comparação dos tratamentos através da massa dos TFs indicou efeito ($P < 0,03$) do fator pastejo, independente dos fatores queima e relevo, para ambos os períodos. O efeito do fator queima foi significativo ($P < 0,09$) no primeiro levantamento, enquanto que, no levantamento final, seu efeito foi observado na encosta, independente do fator pastejo e na baixada, quando em conjunto com o pastejo. O fato da queima não diferir ($P = 0,48$), na

baixada sem a presença de pastejo, pode estar ligado a maior disponibilidade hídrica nessa área, o que promoveria a recuperação mais rápida das espécies. No fator relevo, encontrou-se diferença ($P < 0,08$) nas áreas pastejadas sem a queima e nas áreas excluídas independente do fator queima, no primeiro período. Já no segundo, essa diferença se deu apenas nos locais pastejados com a presença do fator queima e excluídos sem a presença do mesmo. Esses resultados mostraram que a análise utilizando os tipos funcionais de plantas se mostrou mais eficiente para explorar as diferenças entre os tratamentos, quando comparado à análise por famílias botânicas ou a análise por espécies. É uma abordagem que necessita um conhecimento de identificação de plantas bem mais simples dentro da complexa ciência de taxonomia de plantas, por se tratar apenas de uma família, reagrupada em outro nível que não o de espécies.

3.6 Conclusões

A dinâmica da vegetação se mostrou afetada tanto pelo fator pastejo, quanto pelo fator queima, independentemente da forma de classificação das plantas. O relevo também confirmou ser um fator importante na dinâmica dessa vegetação. A análise levando em consideração as famílias botânicas foi mais limitada para identificar os efeitos de tratamentos, tanto comparado com a análise por espécies, quanto por tipos funcionais de plantas. A associação dos fatores queima e pastejo propiciaram um aumento dos tipos funcionais A e B em detrimento dos tipos C e D. Em contrapartida, as áreas de exclusão de pastejo promoveram uma maior participação das espécies tipos C e D, independente da presença de queima. Como o período de avaliação se limitou a uma estação de crescimento, torna-se necessário um período mais prolongado de estudos com o intuito de consolidação dessas conclusões.

3.7 Referências Bibliográficas

- AGNUSDEI, M.G.; MAZZANTI, A.E.; COLABELLI, M. Análisis del crecimiento invernal de gramíneas de los pastizales de la Pampa Deprimida (Argentina). **Rev. Arg. Prod. Anim.**, v.17, Supl.1, p.162-163.
- BANDINELLI, D.G.; QUADROS, F.L.F.; GONÇALVES, E.N. et al. Variáveis morfogênicas de *Andropogon lateralis* Ness submetido a níveis de nitrogênio nas quatro estações do ano. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p. 71-76, 2003.
- BEHLING, H.; PILLAR, V.P.; BAUERMANN, S.G. Late quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**. v.133, p.235-248, 2005.
- BOLDRINI, I.I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solos, Depressão Central, RS**. 1993, 262f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1993.
- BOLDRINI, I.I. Formações campestres no sul do Brasil: Origem, histórico e modificações. In: DALL'AGNOLL, M. et al. (Ed.). **II Simpósio de forrageiras e produção animal**. Porto Alegre. Formato Artes Gráficas, 2007. p.7-13.
- BULLOCK, J.M.; FRANKLIN, J.; STEVENSON, M.J. et al. A plant trait analysis of responses to grazing in a long-term experiment. **Journal of Applied Ecology**, v.38, p.253-267, 2001.
- BUTTOLPH, L.P.; COPPOCK, D.L. Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system. **Journal of Applied Ecology**, v.41, p.664-674, 2004.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato, Clóves Cabreira Jobim (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005. v.1, p.1-20.
- CASTILHOS, Z.M.S. **Dinâmica vegetacional e tipos funcionais em áreas excluídas e pastejadas sob diferentes condições iniciais de adubação**. 2002, 114f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- DÍAZ, S.; CALBIDO, M.; ZAK, M. et al. Plant functional traits, ecosystem structure and land-use history along a climatic gradient in central-western Argentina. **Journal Vegetation Science**. v.10, p.651-660, 1999.
- DÍAZ, S.; LAVOREL, S.; MCINTYRE, S. et al. Plant trait responses to grazing – a global synthesis. **Global Change Biology**, v.13, p.313-341, 2007.
- EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I.I. Phyllochron of *Paspalum notatum* Fl. and *Coelorhachis selloana* (Hack.) camus in natural pasture. **Scientia Agrícola**, v.61, n.4, p.353-357, 2004.
- FUHLENDORF, S.D.; ENGLE, D.M. Application of fire – grazing interaction to restore a shifting mosaic on tallgrass prairie. **Journal of Applied Ecology**, v.41, p.604-614, 2004.
- GARAGORRY, F. C. **Construção de uma tipologia funcional de gramíneas em pastagens naturais sob diferentes manejos**. 2008, 176f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Composição florística de uma pastagem nativa submetida a queima e manejo alternativos. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.315-321, 2002.
- MARTINS, C.E.N.; QUADROS, F.L.F. BOTANAL: Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para avaliação de disponibilidade de matéria seca e composição florística de pastagens. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA

- TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 1., 2004, Salto, Uruguai. **Memórias...** Salto: FAO – Grupo Campos, 2004. v.1, p.229-231.
- MARTINS C. E. N.; QUADROS, F.L.F.; GARAGORRY, F.C. et al. Implementação do componente espacial na planilha eletrônica BOTANAL. In: IV Congresso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales e I Congreso del Mercosul sobre Manejo de Pastizales Naturales, 2007, Vila Mercedes. **Congreso Nacional Sobre Manejo de Pastizales Naturales**. Vila Mercedes: Universidad Nacional de San Luis, 2007. v. 1. p. 1-1.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- NOY-MEIR, I. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p.701-710, 1995.
- OVERBECK, G.E. MÜLLER, S.C.; PILLAR, V.P. et al. Fine scale post –fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. **Journal of Vegetation Science**, v.16, p.655-664, 2005.
- PILLAR, V.D. **MULTIV**. Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling. Porto Alegre: Departamento de Ecologia, UFRGS, 2004. Disponível em <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/>>. Acesso em: 12/05/2008.
- QUADROS, F.L.F.; PILLAR, V.P. Effects of burning and grazing on grasslands in southern Brazil. **Proceedings IAVS Symposium**, v.2000, p.255-257, 2000.
- QUADROS, F.L.F.; PILLAR, V.P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, v.31, n.5, p. 863-868, 2001.
- SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SENAR. 2005. 265p. (Relatório).
- SOARES, A.B. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e dinâmica da vegetação**. 2002, 180f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- SOSINSKI Jr., E.E. **Tipos funcionais em vegetação campestre: efeitos de pastejo e adubação nitrogenada**. 2000, 137f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2000.
- STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 126p.
- TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.M. et al. BOTANAL - A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum**, v.78, p.1-24. 1992.
- WANG, R.Z. Photosynthetic pathway and morfological functional types in the steppe vegetation from Inner Mongolia, North China. *Photosynthetica*, v.41, n.1, p.143-150, 2003.

4 CAPÍTULO II

Diversidade de uma pastagem natural, da região Central do Rio Grande do Sul submetida à queima e ao pastejo

Guilherme Ebling Rossi¹, Fernando Luiz Ferreira de Quadros²

¹ Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, RS.

² Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, RS.

4.1 Resumo – Foi avaliada a diversidade de uma pastagem natural submetida aos fatores queima (presença ou ausência) e pastejo (presença e ausência), em diferentes posições topográficas (encosta ou baixada). Os tratamentos foram constituídos pela associação dos três fatores, em um delineamento completamente casualizado com número variável de repetições, entre duas e cinco. O pastejo foi o rotacionado, com um período de ocupação médio de seis dias, tendo como critério de intervalo entre os pastejos, a média da soma térmica acumulada no período (760°C), necessária para o surgimento de quatro folhas das espécies *Paspalum notatum* e *Andropogon lateralis*. Os animais utilizados foram das raças Nelore, Charolês e suas cruzas e a carga foi calculada adotando-se uma taxa de desaparecimento entre 20 e 35% da massa de forragem existente. A diversidade foi avaliada através dos índices de Shannon, Simpson e da frequência de ocorrência de espécies. As áreas queimadas com pastejo possuíram índices de diversidade menores do que apenas com pastejo. Considerando a interação relevo e pastejo, a maior diversidade se deu na encosta. Incluindo-se a interação com o efeito de queima, essa foi superior nas áreas de baixada. Na exclusão de pastejo, os índices mais elevados foram encontrados com queima, e dentro desse distúrbio, maiores índices na posição de relevo de encosta. Já na ausência da queima, o maior índice foi observado na baixada. Na análise da frequência de ocorrência por família, destacaram-se Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae, com presença em todos os ambientes estudados. Já as espécies com maior versatilidade foram *A. lateralis*, *Fimbristylis diphylla* e *Dichanthelium sabulorum*, encontrados em todos os tratamentos avaliados. O emprego da queima ou pastejo tiveram uma influência positiva na diversidade da vegetação, porém quando em conjunto ou totalmente ausentes direcionaram a dinâmica a uma dominância de poucas espécies.

Palavras-chave: diversidade específica, famílias, índice de Shannon, índice de Simpson, relevo

Diversity a natural grassland of Central Rio Grande do Sul submitted to grazing and burning

4.2 Abstract – Diversity of a natural grassland submitted or not to burning and grazing, in different relief positions (concave a convex slope) were evaluated. Treatments consisted of the associations of those three factors, in a completely randomized design, with variable number of replicates, from two to five. Grazing were rotational, with an average occupation period of six days, using the average accumulated thermal sum (760°C) to appear four leafs of *Paspalum notatum* and *Andropogon lateralis*. Grazing animals from Nelore, Charolais and its crosses were used, and stocking rate was calculated to obtain between 20 to 35 % of disappearing of forage mass. Diversity was evaluated using Shannon and Simpson index and frequency of species. Burned and grazed areas had lower index than those only grazed. Considering relief and grazing interaction, higher diversity occurred in convex slope. Including burning interaction, it was higher in concave slope. In grazing excluded areas, higher index were observed under burning effect, and considering this factor, higher diversity were registered in convex slope. Analyzing frequency of families, Poaceae, Cyperaceae and Asteraceae were present in all plots. The most versatile species were *A. lateralis*, *Frimbristylis diphylla* and *Dichanthelium sabulorum*, occurring in all treatments. Burning and grazing had a positive influence in vegetation diversity, however when interacting or in its absence, they turned dynamics to a dominance of a few species.

Key words: families, relief, Shannon index, Simpson index, specific diversity

4.3 Introdução

Os Campos Sulinos ocupam uma área de 500.000 km², abrangendo o Uruguai, Nordeste da Argentina e parte do Paraguai (Pallarés et al., 2005). No Brasil, os campos estão incluídos no Bioma Pampa na metade sul e oeste do Rio Grande do Sul, totalizando 2,07% do território brasileiro, e, no Bioma Mata Atlântica, nas partes mais altas do planalto, onde os campos estão associados a florestas com Araucária. Essa vegetação ainda perfaz pequenas áreas dos Estados de Santa Catarina e Paraná.

Apesar de compor uma pequena parte do território nacional, esse ecossistema tem em suas pastagens naturais a mais importante fonte de alimento para aproximadamente 13 milhões de bovinos e 5 milhões de ovinos (Carvalho, 2006). Além da sua importância econômica para o Estado, é responsável por compor um ambiente altamente diverso, ocorrendo em torno de 523 espécies de gramíneas (Longhi-Wagner, 2003) e 250 espécies de leguminosas forrageiras (Miotto & Warchter, 2003).

Entretanto, nos últimos dez anos, essa riqueza florística vem sofrendo um processo crescente de degradação, estimando-se uma taxa de 410 mil ha/ano (Hasenack & Cordeiro, 2006) em decorrência do crescimento de algumas atividades econômicas, invasões biológicas e fenômenos antrópicos. Isso ocorre sem que se tome consciência da importância desse ecossistema na conservação de um vasto banco de germoplasma e a grande vantagem que se tem perante outras nações na produção de um produto alimentar diferenciado. Segundo Coddington et al. (1991), a riqueza de espécies desaparece rapidamente e o “o que salvar, quando, como e qual o custo para efetuar esse salvamento”, informações sobre a riqueza de espécies e/ou diversidade são indispensáveis para subsidiar políticas de conservação.

Mostrando assim, a necessidade do estudo da diversidade nesse ecossistema como resposta a diferentes distúrbios e em diferentes situações (relevo, orientação solar, tipos de solos, por exemplo). Dentre vários distúrbios, Carvalho et al. (2008) citam com grande destaque o pastejo e o uso do fogo, como fatores que provocam intensas modificações na composição florística, indicando sua grande importância perante esse ecossistema.

Neste contexto, buscou-se avaliar a diversidade de uma pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul perante a influência dos distúrbios queima e/ou pastejo em diferentes posições de relevo.

4.4 Material e Métodos

O experimento foi realizado em área de pastagem natural pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Essa área experimental localiza-se nas coordenadas de 29°45' S e 53°45' W, a uma altura média de 95m, acima do nível do mar. A região possui clima Subtropical úmido (Cfa) conforme classificação de Köppen (Moreno, 1961), com temperaturas médias de 19,2°C, e precipitação anual em torno de 1769 mm. O solo é classificado como Planossolo Hidromórfico eutrófico nas áreas de baixada e Argissolo Vermelho distrófico nas áreas de topo e encosta (Streck et al., 2002).

A área experimental correspondeu a 3,93 ha, a qual foi dividida em 3 poteiros, sendo dois, destinados ao pastejo e queima localizada, com distintas posições de relevo, totalizando 3 ha, e um poteiro de 0,93 ha destinado à exclusão e queima localizada, com distintas posições de relevo. Segundo Quadros & Pillar (2001), a área de pastejo vem sendo utilizada para cria e recria de bovinos de corte desde o início de 1970. No entanto, devido à baixa carga animal, esse campo adquiriu a característica de ser formado, em grande, parte por touceiras, devido, principalmente, à presença de *Saccharum trinitii* e *Sorghastrum pellitum*. Os poteiros pastejados e aquele destinado à exclusão do pastejo vêm sendo monitorados desde 1995. Os fatores avaliados foram pastejo (ausência ou presença), as distintas posições de relevo (encosta e baixada), além da Queima (ausência ou presença). O manejo deste último fator de distúrbio vem sendo realizado através de queimadas localizadas e com frequência bimodal (2 a 4 anos), sendo sua aplicação no final do inverno dos anos de 1995, 1997, 2001, 2003 e 2007. A última aplicação ocorreu no dia 05/09/2007.

A associação entre os fatores pastejo, queima e relevo resultou nos seguintes tratamentos: pastejo com queima na encosta (PQE), pastejo com queima na baixada (PQB), pastejo sem queima na encosta (PNQE), pastejo sem queima na baixada (PNQB), exclusão com queima na encosta (EQE), exclusão com queima na baixada (EQB), exclusão sem

queima na encosta (ENQE) e exclusão sem queima na baixada (ENQB). Esses tratamentos foram dispostos de forma preferencial, em cada posição de relevo e cada histórico anterior de pastejo e/ou queima, em transecções fixas, com o objetivo de identificar as mesmas manchas de vegetação ao longo do tempo.

As transecções foram identificadas através de pinos metálicos cravados no solo em cada extremidade de uma diagonal, e por estacas de madeira nas extremidades da outra diagonal. Das quatorze transecções abaixo descritas, oito foram demarcadas no centro daquelas avaliadas por Quadros e Pillar (2001), desde 1995. Para as avaliações foram dispostos quadros rígidos de 2m x 0,5m, os quais eram divididos em quatro quadros de 0,5m x 0,5m. O número de transecções por tratamento foi variável, sendo 5 transectas para o tratamento PNQE, 3 transectas para o tratamento PNQB e 1 transecta para os demais tratamentos, considerando a representatividade relativa à área ocupada pelos tratamentos.

O método de pastejo empregado foi o rotacionado, onde o critério para o estabelecimento do intervalo entre os pastejos foi a média da soma térmica acumulada no período (760°C), necessária para o surgimento de quatro folhas das espécies *Paspalum notatum* (Filocrono = 164GD; EGGERS et al., 2004) e *Andropogon lateralis* (Filocrono = 217GD; BANDINELLI et al., 2003). A soma térmica acumulada no período foi calculada pelo somatório da temperatura média diária (TM), a qual foi obtida a partir da seguinte fórmula: $TM = [(T^{\circ}Mx + T^{\circ}Mn)/2]$; onde $T^{\circ}Mx$ é a temperatura máxima diária (°C) e $T^{\circ}Mn$ é a temperatura mínima diária (°C). Como as temperaturas na estação de crescimento foram sempre superiores à provável temperatura base das duas espécies (8° C) (Agnusdei et al., 1997), não se descontou este valor da soma térmica acumulada.

A massa de forragem foi obtida por meio de dupla amostragem, utilizando padrões, como variável de estimativa visual, que representavam a amplitude da variação de massa, dentro dos quadros de avaliação (0,5m x 0,5m), e cortes aleatórios nos poteiros pastejados e

excluídos do pastejo. Os cortes eram precedidos de estimativas visuais, que, posteriormente, serviram como base para a análise de regressão e cálculo do coeficiente de determinação entre as estimativas visuais e os valores reais. Os padrões que serviram de base para a calibração visual eram determinados antes do início da avaliação da massa de forragem, por meio de um reconhecimento da diferença de estrutura existente no potreiro, essa diferença deu origem aos padrões em uma amplitude que variava de um a cinco. As amostras provenientes dos cortes foram pesadas e secas em estufa, de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas, para cálculo da matéria seca e porcentagem da matéria seca na matéria verde.

Os animais utilizados eram das raças Nelore, Charolês e suas cruzas. A carga animal foi calculada de acordo com a massa de forragem avaliada em um período não superior a três dias antes da entrada prevista dos animais nos potreiros, adotando-se como taxa de desaparecimento de forragem o valor entre 20-35% da massa de forragem existente. A definição destes valores previa a manutenção de uma dupla estrutura (manchas de espécies pastejadas com diferentes intensidades) favorável à manutenção da diversidade nos potreiros sob pastejo. Nas datas do início do pastejo, os animais eram pesados, após jejum de 12 horas, e identificados conforme sua participação em cada potreiro. O período de ocupação foi de 6 dias, em média, para ambos os potreiros.

O período de avaliação se estendeu entre os meses de setembro de 2007 a maio de 2008, sendo que os dados coletados para os tratamentos com presença de pastejo foram sempre obtidos da semana anterior à entrada dos animais nos potreiros, enquanto que os levantamentos nos tratamentos de exclusão deram-se no início (07/11/2007) e final (21/04/2008) do experimento. As datas dos levantamentos da composição florística para as áreas pastejadas foram: 06/11/2007, 17/12/2007, 21/01/2008, 05/03/2008 e 13/04/2008.

A descrição da composição florística foi realizada através de listagem das espécies e das respectivas quantidades de biomassa por estimativas visuais. A estimativa da disponibilidade

total de matéria seca, da participação relativa das principais espécies na matéria seca e da frequência relativa das demais espécies componentes da pastagem natural foi realizada por meio de dupla amostragem, seguindo o procedimento de campo do Software BOTANAL (TOTHILL et al. 1992), utilizando-se para avaliação, um quadro com área de 0,5m x 0,5 m. Estes dados foram utilizados para calcular as massas por espécie, empregando a planilha eletrônica de cálculos automatizada, desenvolvida por Martins & Quadros (2004) e modificada por Martins et al. (2007).

Para se obter os valores de frequência de ocorrência das espécies, utilizou-se a porcentagem de unidades amostrais, na qual uma espécie esteve presente, independente da quantidade de MS apresentada, dando uma idéia da sua dispersão nos tratamentos. Para poder sintetizar o número de informações tomou-se apenas as espécies com frequência acima de 25% nos tratamentos, ou espécies com frequência abaixo desse limite, porém identificadas com um dos fatores avaliados, utilizando apenas o último levantamento para o cálculo dessa variável.

Na avaliação da diversidade florística em cada tratamento foram utilizados como indicadores os índices de Shannon (H') e Simpson (S'). Para os cálculos dos índices supracitados utilizaram-se as seguintes equações:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \quad ; \text{ sendo } S' = 1 - D$$

Onde:

S = número de espécies amostradas

n_i = massa de forragem da i-ésima espécie;

N = massa de forragem total da comunidade;

\ln = logaritmo neperiano

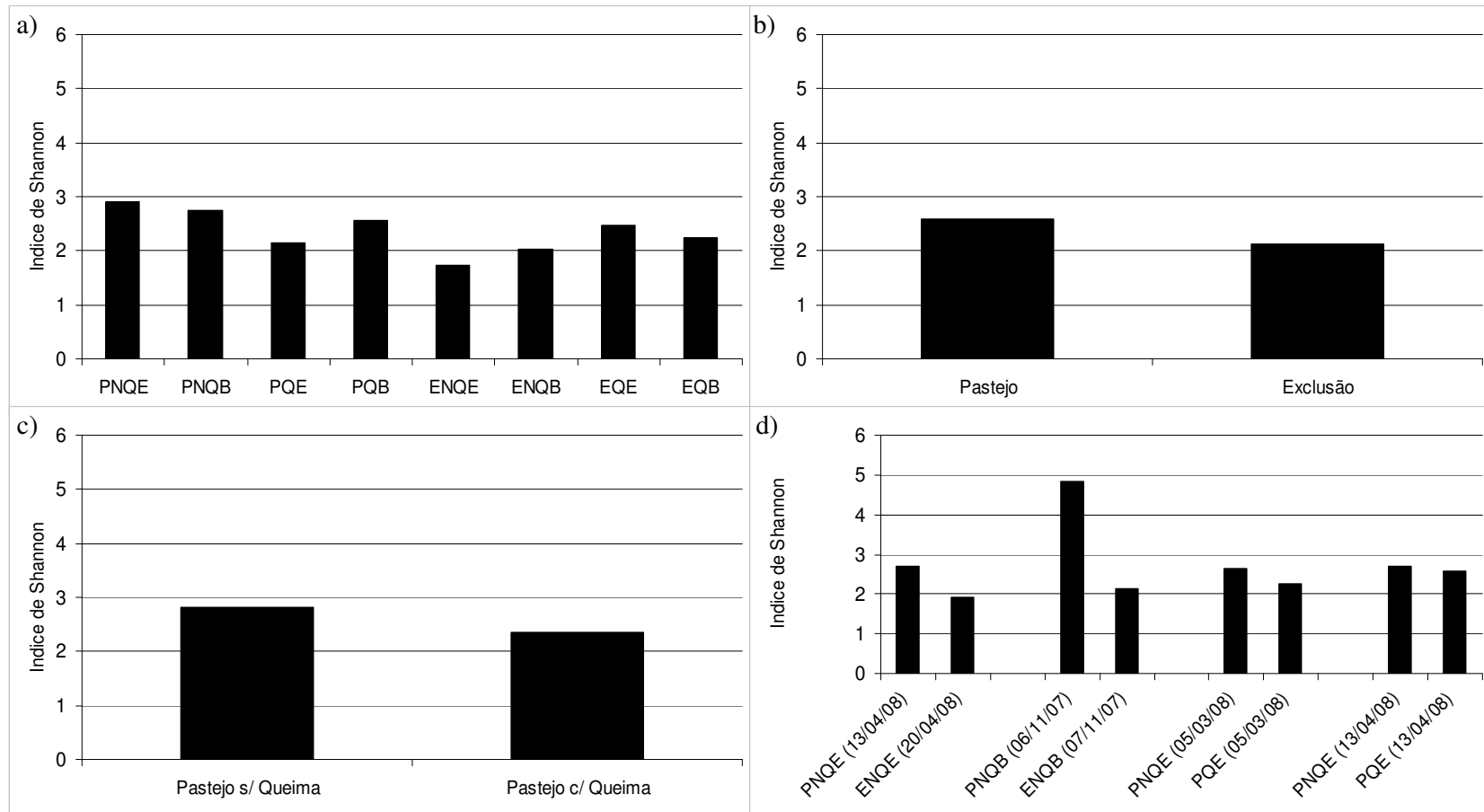
D = é a média de dominância

O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado com número variável de repetições entre duas e cinco. Os dados obtidos foram submetidos a análises multivariadas através do software MULTIV (Pillar, 2004), sendo os mesmos comparados através de uma medida de semelhança, a distância euclidiana. Para a comparação entre os tratamentos (fatores principais e interações) empregou-se também a análise de variância via teste de aleatorização. Quando o tratamento exclusão do pastejo foi comparado aos demais, levou-se em consideração o primeiro e o quinto levantamento, e quando o mesmo estava ausente da comparação, foram utilizados os cinco levantamentos.

4.5 Resultados e Discussão

Na figura 1a estão representados os valores dos índices de Shannon para as médias dos tratamentos. Podemos observar que, na presença de pastejo, as áreas queimadas (PQE e PQB) possuem índices menores em comparação aos tratamentos sem a incidência desse fator (PNQE e PNQB). Isso pode ser atribuído ao superpastejo das áreas com queima, acarretado pela maior intensidade de desfolha dos animais nestes locais, pela conhecida preferência animal por sítios de pastejo em áreas de rebrote pós-queima (Quadros & Pillar, 2000), podendo assim, acarretar uma diminuição da diversidade florística nestes locais.

Considerando a posição topográfica dentro do fator pastejo, nota-se que o PNQE possui maior índice quando comparado ao PNQB, provavelmente devido a uma maior intensidade de pastejo nessa posição de relevo ou a ocorrência de dominância de espécies de conservação de nutrientes, competidoras por luz, na baixada, devido à melhor condição de solo (umidade e/ou fertilidade). Considerando a interação desse com o fator queima, o índice teve um comportamento inverso, sendo a maior diversidade encontrada no PQB. Esta situação pode ter



1

Figura 1 – Índice de Shannon para a média dos tratamentos (a) e diferenças significativas ($P < 0,10$) para o fator pastejo (b), fator queima dentro do fator pastejo (c) e interações pastejo/queima (d). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

sido decorrente da associação dos fatores pastejo, em maior intensidade, como decorrência do rebrote pós-queima na encosta com relação à baixada e/ou uma condição ambiental de solo mais favorável para a posição de baixada, resultando em uma maior diversidade, já que se conhece o papel fundamental da topografia na composição de espécies (Caporal, 2006). Essas características podem indicar uma maior capacidade de resiliência das áreas de baixada perante impacto dos distúrbios pastejo e queima.

Nas áreas excluídas do pastejo, o maior índice de Shannon ocorreu onde foi empregado a queima, mostrando que este fator tende a aumentar a riqueza a nível de parcela, porém diminuindo ao longo do tempo a medida que o efeito desse distúrbio de abertura da comunidade se reduz (Overbeck et al. 2005). Já em áreas com ausência total de distúrbio, a vegetação se direciona a uma dominância de poucas espécies com maior capacidade de cobertura do solo e por possuírem alta habilidade de exclusão na competição, reduzindo assim, a diversidade (Overbeck et al., 2007). Na comparação dentro do fator relevo, a posição de encosta, quando da presença do fator queima (EQE), teve uma maior diversidade em relação à área de baixada (EQB). Isso nos leva a crer que a diferenciação de solo em relação à disponibilidade de água e fertilidade, pode ser um ponto importante, tornando o ambiente desfavorável ao estabelecimento e estabilidade de poucas espécies (dominância), acarretando dessa forma, um efeito mais prolongado da queima nesse local. Enquanto que em locais não queimados, a ENQB apresentou uma maior diversidade, pois conforme descrito anteriormente, as características de solo podem ter sido determinantes para este resultado.

No uso da análise de variância, via teste de aleatorização, para comparar os índices de diversidade de Shannon, encontrou-se diferença ($P=0,0005$) entre as áreas pastejadas e excluídas (figura 1b), onde as áreas com a presença de pastejo alcançaram o valor de $H' = 2,59$, enquanto as áreas excluídas de pastejo atingiram um índice de 2,11. Esses resultados confirmam a hipótese do distúrbio intermediário descrito por Huston (1979) em que o pastejo

moderado apresenta uma maior diversidade de espécies provocada pela abertura de espaço na comunidade.

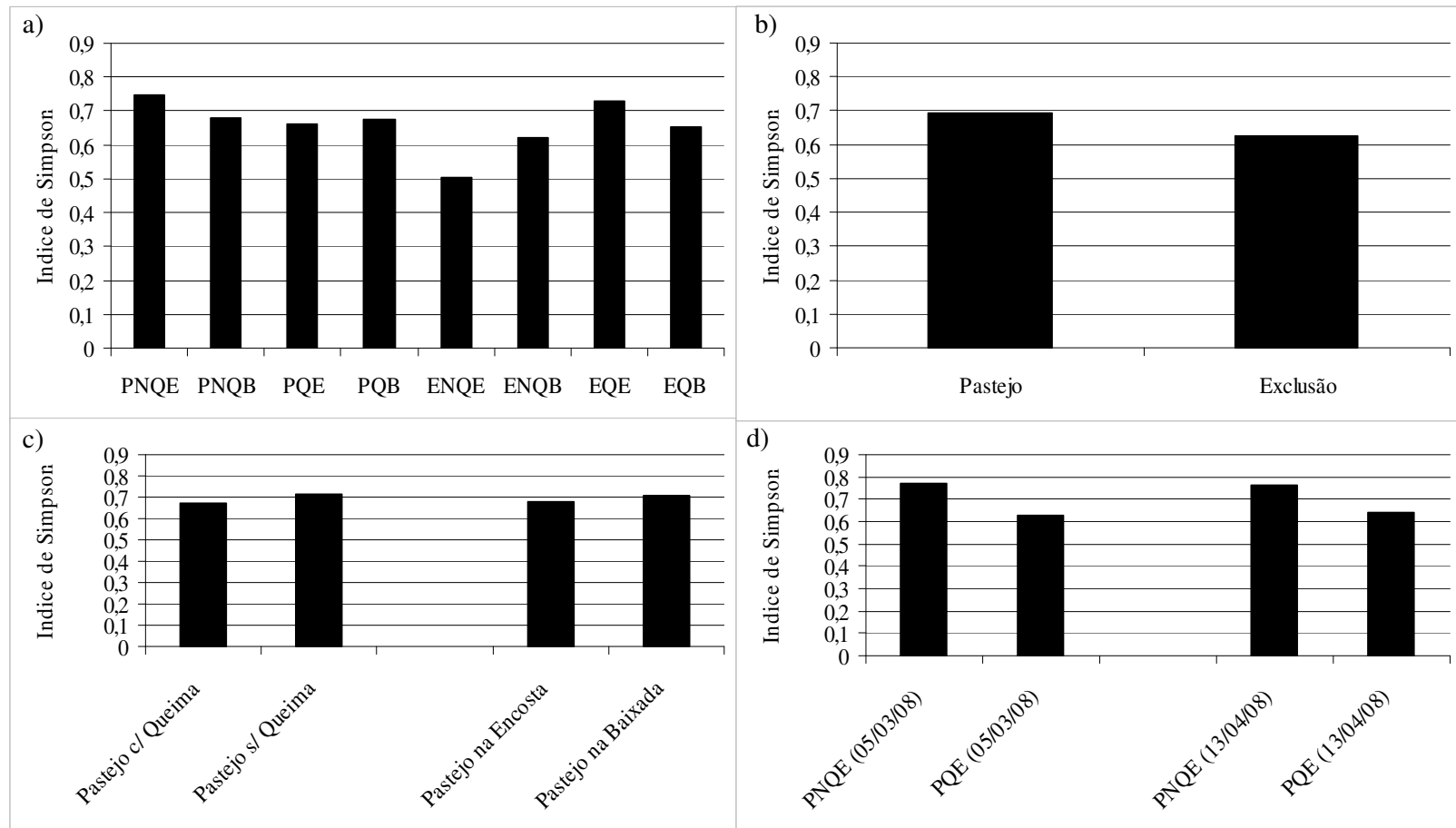
Já nas análises, levando em consideração apenas as áreas pastejadas, representada na figura 1c, encontrou-se diferença ($P=0,0088$) entre os índices de diversidade de áreas queimadas ($H'=2,35$) e os de áreas não submetidas a esta ($H'=2,82$). Esses resultados indicam que a interação entre os dois fatores de distúrbio, em intensidades elevadas, pode acarretar uma perda de diversidade de espécies (Noy-Meir, 1995)

Na figura 1d são apresentadas as interações significativas obtidas na análise de variância, interações pastejo/queima ($P<0,08$) e pastejo/período ($P<0,05$). Analisando cada fator dentro dos níveis do outro, observou-se diferença estatística ($P<0,05$) entre PNQE ($H'=2,71$) e ENQE ($H'=1,91$) apenas para o quinto período. Outra diferença significativa ($P=0,10$) encontrada se deu entre o PNQB ($H'=4,84$) e ENQB ($H'=2,14$) somente no primeiro levantamento, que pode ser explicada pelo histórico de manejo da área com baixa carga animal, que acarretou no alto valor de diversidade para o PNQB, contrastando com a ausência de pastejo no ENQB, motivo da baixa diversidade neste tratamento. Esses resultados indicam o pastejo como o principal fator promotor da diversidade. A não significância ($P>0,10$) para o quinto levantamento pode ser justificada pelo desaparecimento de espécies não susceptíveis ao aumento da intensidade de pastejo e/ou pela própria estacionalidade de produção de biomassa de algumas espécies, já que o índice de Shannon manteve-se razoavelmente constante para o ENQB ($H'=1,91$), enquanto para o PNQB, houve uma queda acentuada ($H'=2,10$).

Na análise também houve diferença ($P<0,10$) entre PNQE e PQE para o quarto e quinto levantamento, alcançando índices de 2,64, 2,27 e 2,71 e 2,56 para PNQE e PQE, respectivamente, no quarto e quinto levantamentos. Essa diferença pode ser atribuída ao efeito

acumulado da interação da alta pressão de pastejo e da queima ao longo do tempo, não tendo sido observado nos três primeiros levantamentos.

Com relação à diversidade monitorada através do índice de Simpson (figura 2), podemos notar que, ao compararmos as médias dos tratamentos, os efeitos principais dos tratamentos, as interações fatores e períodos (Figuras 1 e 2), os resultados se assemelham aos índices de Shannon, ocorrendo apenas diferenças de amplitudes nos valores, devido ao método diferenciado de obtenção dos índices. Isso mostra que, mesmo sendo calculados de formas diferentes chegaram à mesma diferenciação entre os tratamentos e os mesmos pressupostos assumidos para a discussão do índice anterior podem ser considerados aqui. A exceção se deu apenas quando se avaliou a posição de relevo na presença de pastejo, tendo nas áreas de baixada uma maior diversidade quando comparadas às áreas de encosta. Podendo estar relacionado à diferença na composição do solo e/ou a sítios preferenciais de pastejo, como já explanado anteriormente. Com relação à comparação dos índices, uma possível vantagem poderia ser atribuída ao uso do índice de Simpson, pelo fato de variar de 0 a 1, o que facilitaria a interpretação do mesmo.



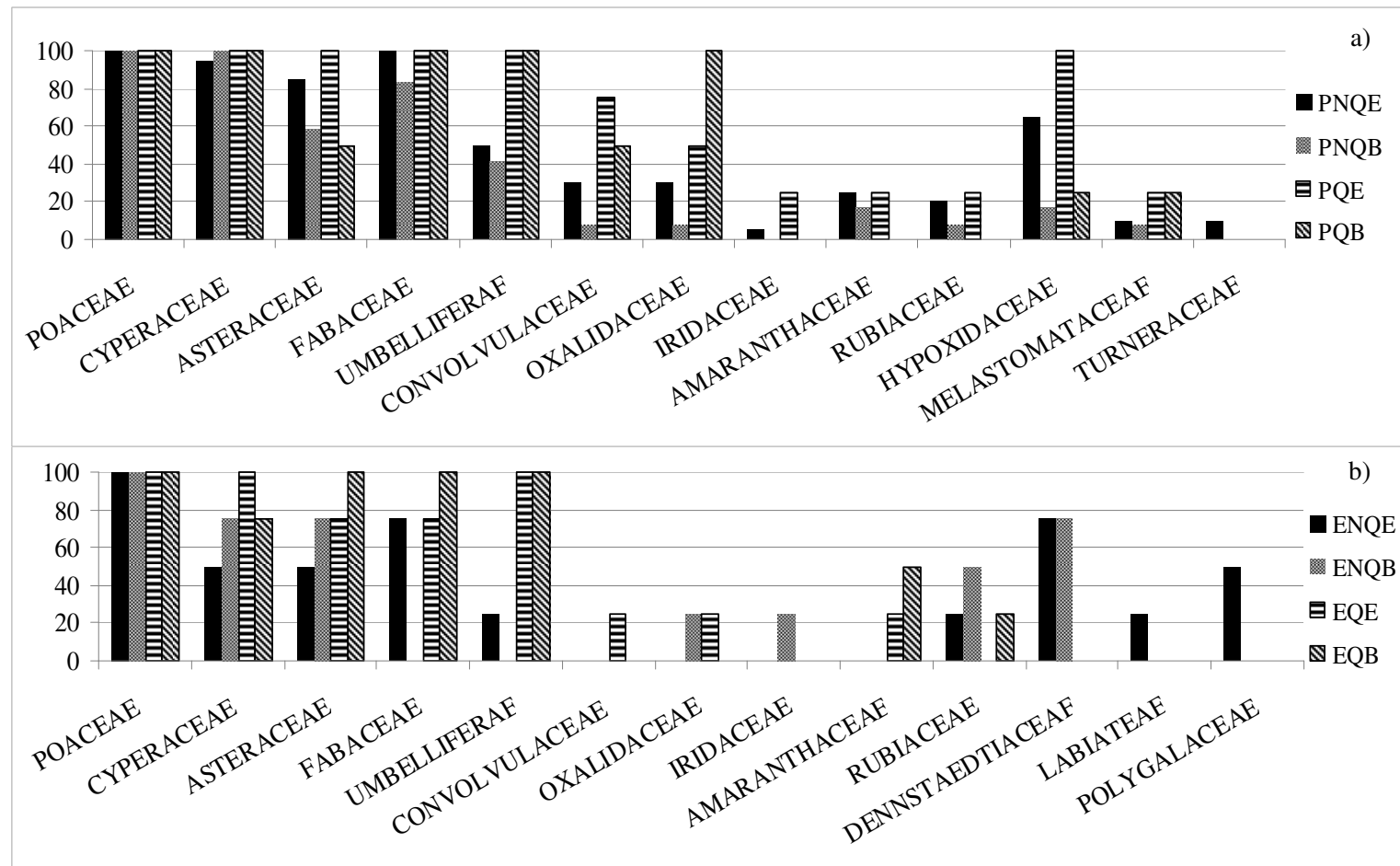
1

Figura 2 – Índice de Simpson para a média dos tratamentos (a) e diferenças significativas ($P < 0,10$) para o fator pastejo (b) e os fatores queima e relevo dentro do fator pastejo (c), além da interação fogo/período (d). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Na figura 3 encontram-se as frequências de ocorrências das famílias botânicas nos diferentes tratamentos. Quando comparamos os tratamentos com a presença de animais (3a) em relação à área excluída de pastejo (3b), podemos observar, basicamente, seis famílias com ocorrência específica. Na presença de pastejo, Hipoxidaceae (*Hypoxis decumbens*) e Melastomataceae (*Tibouchina gracilis*) ocorrem independente do relevo e da presença de queima, o que nos leva a hipótese de que a presença dessas famílias seja dependente do pastejo. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Castilhos (2002), com relação a *H. decumbens*. Enquanto que Tuneraceae ocorreu apenas no PNQE, o que nos indica que a espécie representante dessa família (*Piriqueta selloi*) também dependa de algum distúrbio (pastejo), porém seja pouco adaptada a lugares úmidos (Boldrini, 1993).

No entanto, nas áreas sem a presença de pastejo, as famílias Dennstaedtiaceae (*Pteridium sp.*), Labiateae (*Salvia procurrens*) e Polygalaceae (*Polygala pumila*) tenderam a ocorrer com espécies características desse ambiente. Particularmente, Dennstaedtiaceae ocorre nas áreas com ausência total de distúrbio. Ziller & Galvão (2002) afirmam que um frequente sobrepastoreio leva ao aumento de espécies de baixa palatabilidade ao gado, em geral de hábito arbustivo, com tendência à dominância de *Baccharis spp.* e *Pteridium sp.*. Além da ausência de distúrbio, as famílias Labiateae e Polygalaceae só tiveram participação no tratamento de encosta, podendo levar a pressuposição de serem espécies com preferência a lugares com baixa umidade.

Em contrapartida, podemos citar Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae como famílias presentes em todos os ambientes estudados, com maior destaque para a família Poaceae, a qual se encontrou presente em 100% das unidades amostrais avaliadas, confirmando assim, a grande importância ecológica e econômica desta família, pela dominância em vários ecossistemas vegetais, tornando frequente sua utilização na alimentação dos animais (Welker & Longhi-Wagner, 2007). Essa grande distribuição pode ser atribuída à diversidade de



1

Figura 3 – Frequência de ocorrência das famílias botânicas para os tratamentos com presença de pastejo (a) e com ausência de pastejo (b). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

espécies com grande número de adaptações.

Juntamente com Poaceae, as famílias Asteraceae e Cyperaceae formam um grupo de plantas relevantes, pois além de estar presentes em ambientes com várias associações de fatores de distúrbio, contribuem de forma significativa, com um número expressivo de espécies (Galvani et al. 1994), de alta cobertura relativa (Garcia & Boldrini, 2007) e elevada frequência de ocorrência (Damé et al. 1999).

Com uma participação intermediária, pode ser citada a família Fabaceae, a qual esteve presente na maioria das áreas estudadas e em maior frequência nas áreas sob pastejo e/ou queima. Já sua ausência no ENQB e sua participação mediana em ENQE e EQE, podem indicar uma tendência de a família depender de algum distúrbio para manter sua participação na comunidade, caracterizando um baixo poder competitivo. Uma evidência disso está nos resultados de Eggers & Porto (1994), as quais notaram um aumento no número e frequência dessa família com o emprego da queima. Outra família que parece possuir a mesma característica, ou até mesmo, mais vinculada ainda aos distúrbios, é a família Umbelliferae, pois obteve participação máxima nos tratamentos de queima, mediana sob pastejo e ausente no ENQB. Aparentemente, seguindo a mesma tendência, a família Convolvulaceae esteve presente em todos os tratamentos pastejados, não ocorrendo nas demais áreas de exclusão, exceto EQE.

A Oxalidaceae (principalmente *Oxalis brasiliensis*) foi outra família que seguiu a tendência de estar presente com maior frequência nas áreas afetadas por algum distúrbio, o que pode estar relacionado ao porte reduzido das espécies de *Oxalis* da área experimental, tornando-as pouco competitivas por luz. Reis et al. (2001), trabalhando com duas intensidades de pastejo, encontraram uma grande participação de *Oxalis spp.*, *Dichondra spp.*, *Richardia brasiliensis*, entre outras, no estrato inferior da pastagem, o qual tinha maior contribuição no

tratamento de carga mais elevada. Quanto a Iridaceae só ocorreu e, em baixa frequência em PNQE, PQE e ENQB.

Na figura 4 encontram-se os dados de frequência de ocorrência das espécies nos tratamentos com presença de pastejo (figura 4a) e exclusão do pastejo (figura 4b). Podemos destacar *Andropogon lateralis*, *Frimbristylis diphylla* e *Dichantherium sabulorum*, presentes em todos os tratamentos, além do *Desmodium incanum*, *Aristida laevis* e *Schizachyrium microstachyum* presente na grande maioria dos ambientes estudados, ou **tolerantes** aos fatores de distúrbio. Destaca-se *A. lateralis*, pela sua alta frequência de ocorrência (maior que 75%), independente do tratamento. Tal fato encontra suporte na hipótese de que essa espécie, por ser altamente plástica, se adapta facilmente a diferentes intensidades de pastejo (Soares, 2002) e/ou presença de queima (Trindade & Rocha, 2002) em distintas posições topográficas (Boldrini, 1993). Isso mostra a importância dessa espécie nativa, em conjunto com *F. diphylla* e *D. sabulorum*, na recuperação da pastagem, proteção do solo pós-distúrbio e conservação da diversidade nos ambientes com ausência do mesmo.

Com uma presença um pouco menor, mas não menos importantes, podemos destacar *D. incanum* e *S. microstachyum* que apenas não contribuíram no ENQB ou ENQE, respectivamente. A leguminosa é a mais abundante e mais amplamente distribuída no estado, de um gênero que apresenta grande diversidade de habitats, ocorrendo em campos úmidos, secos, pedregosos, gramíneos, arbustivos, entre outros (Cella Junior, 2005). A gramínea também pode ser considerada cosmopolita, embora esteja associada a menores intensidades de pastejo (Boldrini & Eggers, 1997), o que representa tanto o manejo atual quanto o histórico da área. Outra espécie que se destaca é *E. ebracteatum*, ausente em PNQB e ENQB,

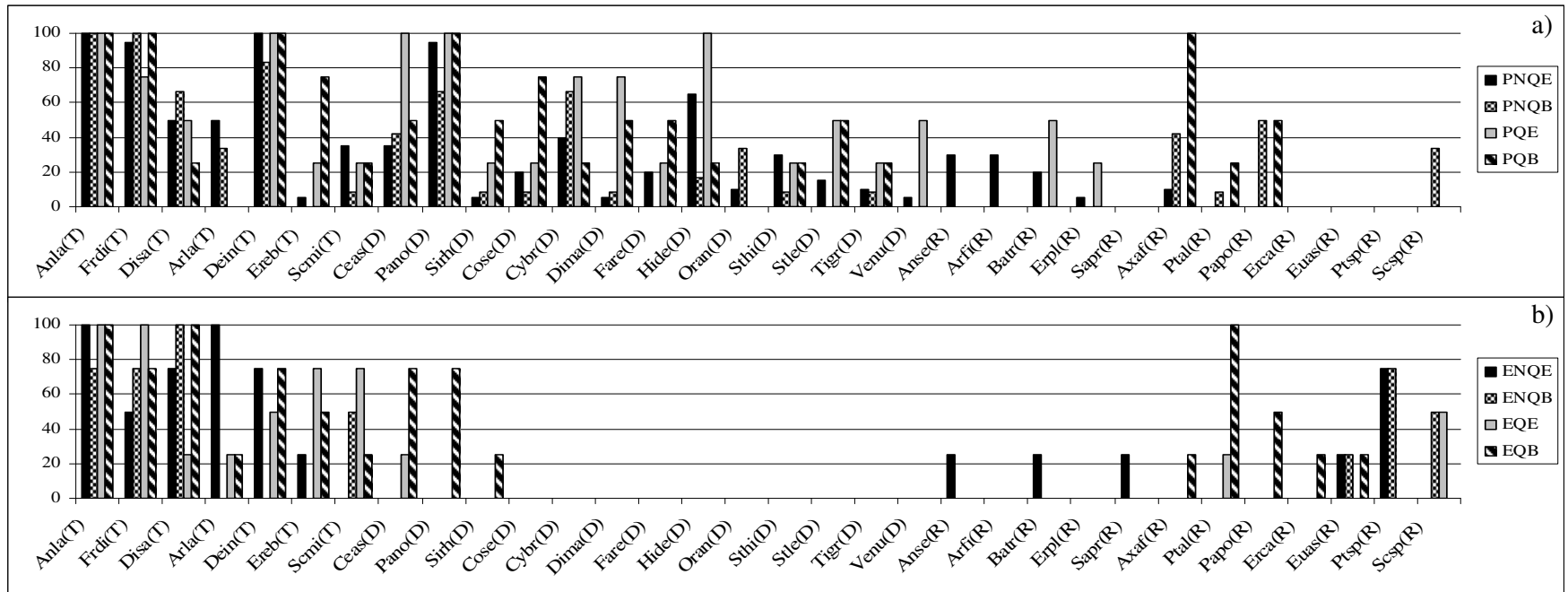


Figura 4 – Frequência de ocorrência das espécies selecionadas para os tratamentos com presença de pastejo (a) e com ausência de pastejo (b). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada, Anla= *Andropogon lateralis*, Anse= *A. selloanus*, Arfi= *Aristida filifolia*, Arla= *A. laevis*, Axaf= *Axonopus affinis*, Batr= *Baccharis trimera*, Ceas= *Centella asiatica*, Cose= *Coelorachis selloana*, Cybr= *Cyperus brevifolios*, Dein= *Desmodium incanum*, Dima= *Dichondra macrocalix*, Erpl= *Eragrostis plana*, Erca= *Eriosema campestris*, Ereb= *Eryngium ebracteatum*, Euas= *Eupatorium ascendens*, Fare= *Facelis retusa*, Frdi= *Frimbristylis diphylla*, Hide= *Hypoxis decumbens*, Oran= *Orthopapus angustifolius*, Sthi= *Steinchisma hians*, Disa= *Dichanthelium sabulorum*, Pano= *Paspalum notatum*, Papo= *P. polyphyllum*, Ptsp= *Pteridium sp.*, Ptal= *Pterocaulon alopecuroides*, Sapr= *Salvia procurrens*, Scmi= *Schizachyrium microstachyum*, Scsp= *S. spicatum*, Sirh= *Sida rhombifolia*, Stle= *Stylosanthes leiocarpa*, Tigr= *Tibouchina gracilis*, Venu= *Vernonia nudiflora*, T= espécies tolerantes, D= espécies dependentes e R= espécies restritas. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

indicando que é uma espécie que se aproveita de algum distúrbio natural (déficit hídrico e/ou queima) ou antrópico (introdução de animais e/ou queima) para à favorecer na competição com as demais.

Com uma presença um pouco menor perante as outras espécies, porém com uma ligação maior aos distúrbios (**dependentes**), beneficiando sua capacidade competitiva, podemos descrever as seguintes espécies: *Centella asiatica*, *Coelorachis selloana*, *Cyperus brevifolius*, *Dichondra macrocalyx*, *Facelis retusa*, *Hypoxis decumbens*, *Orthopapus angustifolius*, *Paspalum notatum*, *Sida rhombifolia*, *Steinchisma hians*, *Stylosanthes leiocarpa*, *Tibouchina gracilis* e *Vernonia nudiflora*. Deste grupo, as espécies: *C. selloana*, *C. brevifolius*, *D. macrocalyx*, *F. retusa*, *H. decumbens*, *S. hians*, *S. leiocarpa*, *T. gracilis* e *V. nudiflora*, tiveram uma ocorrência específica em áreas com presença do fator pastejo, independente do fator queima. Trata-se de um conjunto de espécies com adaptação maior a presença de animais (desfolha e pisoteio), não possuindo adaptações que lhes tornem competitivas em locais com baixa incidência de distúrbios.

C. asiatica, *P. notatum* e *S. rhombifolia*, tiveram sua participação nos tratamentos com a presença de pastejo, independente da queima e, em áreas de exclusão apenas na presença do fator fogo. O que mostra a dependência desse conjunto de espécies da presença de um ou mais fatores de distúrbio (queima e/ou pastejo) para ter vantagens na concorrência com espécies de maior porte e hábito de crescimento cespitoso. Isso pode ser confirmado no caso de *P. notatum*, que tem sua frequência favorecida pelo pastejo mais intenso (Gomes, 1996) e pela queima (Quadros & Pillar, 2001). Já *O. angustifolius*, com ocorrência apenas em PNQE e PNQB, parece ser sensível ao fator queima, e ser mais competitiva sob baixa intensidade de pastejo, o que já foi registrado por Castilhos (2002).

Algumas espécies são **restritas** a certos ambientes, como o *Andropogon selloanus*, *Aristida filifolia*, *Axonopus affinis*, *Baccharis trimera*, *Eragrostis plana*, *Eriosema*

campestris, *Eupatorium ascendens*, *Paspalum polyphyllum*, *Pteridium sp.*, *Pterocaulon alopecuroides*, *Salvia procurrens* e *Schizachyrium spicatum*. Dessas podemos notar a predileção por ambientes de encosta das espécies: *A. selloanus*, *A. filifolia*, *B. trimera*, *E. plana* e *S. procurrens*. A presença da *A. filifolia* na encosta indicar uma baixa adaptabilidade dessas espécies a solos com umidade mais elevada, o que também foi relatado por Boldrini (1993).

Em contrapartida, *A. affinis*, *P. alopecuroides* e *P. polyphyllum* se mostram mais adaptados às áreas mais úmidas. O que está de acordo com o relato de Boldrini (1997) a qual registrou uma maior ocorrência da primeira espécie nos tratamentos de baixada, indicando uma preferência por solos de maior umidade. Já *E. campestris* esteve presente somente no EQB, isso pode ser um indicativo da baixa adaptação da espécie ao pastejo e competição com espécies de hábito de crescimento cespitoso, o que a torna dependente da queima e/ou baixa pressão de pastejo, de forma semelhante aos resultados obtidos para *E. tacuarembense* por Heringer & Jacques (2002). No caso do *E. ascendens*, nota-se uma ocorrência preferencial pelas áreas de exclusão, mostrando uma baixa adaptabilidade ao pastejo, porém indica sua indiferença à utilização da queima. Enquanto que *Pteridium sp.*, além de aparentemente ser pouco tolerante ao pastejo e/ou pisoteio, parece também ser sensível à queima, pois somente foi encontrada no ENQE e ENQB.

S. spicatum mostrou ser uma espécie com baixa resistência ao pastejo, pela ocorrência se dar principalmente nos tratamentos de exclusão ao pastejo (ENQB e EQE), e por causa da grande redução ocorrida no PNQB, já que contribuía com grande parte da massa de forragem no início do experimento e ao final se encontrava quase que inexistente na mesma área. Essa espécie ilustra a hipótese proposta por Dias (2004) de que a resistência das plantas ao distúrbio do pastejo pode ser representada por mecanismos de escape e tolerância, diminuindo a probabilidade e/ou severidade do pastejo enquanto as outras tendem a desaparecer.

Embora uma estação de crescimento seja um período relativamente curto para uma resposta definitiva em um ecossistema tão antigo como o campo nativo, verificou-se que nenhuma associação de fatores possibilitará a todas as espécies um ambiente ideal para sua persistência. Indicam a necessidade de mais estudos para que se possam subsidiar estratégias de manejo da pastagem que maximizem a diversidade, e ainda tragam respostas econômicas viáveis para evitar que a existência deste ecossistema seja restrita as áreas de conservação ambiental.

4.6 Conclusões

O pastejo ou a queima levaram a comunidade vegetal da pastagem natural a uma maior diversidade, porém, quando em conjunto, se mostraram incapazes de manter ou aumentar a mesma. Os menores índices de diversidade sob exclusão do pastejo devem-se à elevada capacidade de competição de um número reduzido de espécies, sobre tudo, gramíneas (Poaceae). O monitoramento da família Poaceae, por sua alta frequência de ocorrência, mostra ser indispensável no planejamento do manejo deste ambiente. *Andropogon lateralis* é a espécie mais tolerante aos diferentes distúrbios, indicando seu alto potencial na comunidade forrageira. O relevo confirmou ser um fator determinante da persistência de algumas espécies. O método de shannon se mostrou mais sensível para identificar os efeitos das interações. Porém, a alta complexidade deste ecossistema torna necessários estudos de longo prazo, que consolidem esses resultados.

4.7 Referências Bibliográficas

- AGNUSDEI, M.G.; MAZZANTI, A.E.; COLABELLI, M. Análisis del crecimiento invernal de gramíneas de los pastizales de la Pampa Deprimida (Argentina). **Rev. Arg. Prod. Anim.**, v.17, Supl.1, p.162-163.
- BANDINELLI, D.G.; QUADROS, F.L.F.; GONÇALVES, E.N. et al. Variáveis morfogênicas de *Andropogon lateralis* Ness submetido a níveis de nitrogênio nas quatro estações do ano. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.71-76, 2003.
- BOLDRINI, I.I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solos, Depressão Central, RS.** 1993, 262f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1993.
- BOLDRINI, I.I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional.** Porto Alegre: Instituto de Biociência, 1997. 39p. (Boletim do Instituto de Biociência, 56).
- BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L. Grassland in the south of Brazil. II. Directionality of succession after grazing exclusion. **Coenoses**, v.12, n.2-3, p.63-66, 1997.
- CAPORAL, F.J.M. **Ecologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Canguçu, Rio Grande do Sul, Brasil.** 2006, 137 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Instituto de Biociência, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006.
- CARVALHO, P.C.F. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. **In:** International Conference on Agrarian Reform and Rural Development (ICARRD): New challenges and options for revitalizing rural communities. FAO, 2006, Disponível em: www.fao.org. Acesso em: 23/11/2008.
- CARVALHO, P.C.F.; PARUELO, J.; AYALA, W. Estado actual y perspectivas del Bioma Campos. **In:** XXII Reunión del grupo técnico en forrajeras del grupo cono sur. 2008, Minas. Anais... Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2008, p.29-40.
- CASTILHOS, Z.M.S. **Dinâmica vegetacional e tipos funcionais em áreas excluídas e pastejadas sob diferentes condições iniciais de adubação.** 2002, 114f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- CELLA JUNIOR, A. **Sensibilidade de leguminosas forrageiras nativas a herbicidas em pós-emergência.** 2005, 62f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.
- CODDINGTON, J.A.; GRISWOLD, C.E.; DÁVILA, D.S. et. al. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. **In:** The Unity of Evolutionary Biology: Proceedings of the Fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology. Dudley, E.C. (ed.). Dioscorides Press, Portland, p.44-60, 1991.
- DAMÉ, P.R.V.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, p.45-49, 1999.
- DIAS, A.E.A. **Influência de diferentes intensidades de pastejo na estrutura espacial da pastagem natural na depressão central – RS.** 2004, 135 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.
- EGGERS, L.; PORTO, M.L. **Ação do fogo em uma comunidade campestre secundária, analisada em bases fitossociológicas.** Porto Alegre: Instituto de Biociência, 1994. 87p. (Boletim do Instituto de Biociência, 53).

- EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I.I. Phyllochron of *Paspalum notatum* Fl. and *Coelorhachis selloana* (Hack.) camus in natural pasture. **Scientia Agricola**. v.61, n.4, p.353-357, 2004.
- GALVANI, F.R.; FERNANDES, G.M.; FREITAS, M.R. Levantamento da flora de campo nativo no município de Uruguaiana. **Revista da FZVA**, v.1, n.1, p.15-23, 1994.
- GARCIA, E.N.; BOLDRINI, I.I. Estado de conservação de um campo alterado na Planície Costeira, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociência**, v.5, supl.2, p.1044-1046, 2007.
- GOMES, K.E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, após seis anos de aplicação de adubo, diferimentos e níveis de oferta de forragem**. 1996, 223f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- HASENACK, H.; CORDEIRO, J.L.P. (org.) **Mapeamento da cobertura vegetal do Bioma Pampa**. Porto Alegre, UFRGS. Centro de Ecologia (Relatório Técnico Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade e Florestas no âmbito do Mapeamento da cobertura vegetal dos biomas brasileiros). 2006. 30p.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Composição florísticas de uma pastagem natural submetida a queima e manejos alternativos. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.315-321, 2002.
- HUSTON, M. A general hypothesis of species diversity. **American Naturalist**, Chicago, v.113, p.81-101, 1979.
- LONGHI-WAGNER, H.M. Diversidade florística dos campos sul-brasileiros: Poaceae. **In: 54º Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil. Belém. p.117-120, 2003.
- MARTINS, C.E.N.; QUADROS, F.L.F. BOTANAL: Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para avaliação de disponibilidade de matéria seca e composição florística de pastagens. **In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS**, 1., 2004, Salto, Uruguai. **Memórias...** Salto: FAO – Grupo Campos, 2004. v.1, p.229-231.
- MARTINS C. E. N.; QUADROS, F.L.F.; GARAGORRY, F.C. et al. Implementação do componente espacial na planilha eletrônica BOTANAL. **In: IV CONGRESSO NACIONAL SOBRE MANEJO DE PASTIZALES NATURALES E I CONGRESO DEL MERCOSUL SOBRE MANEJO DE PASTIZALES NATURALES**, 2007, Vila Mercedes. **Congreso Nacional Sobre Manejo de Pastizales Naturales**. Vila Mercedes : Universidad Nacional de San Luis, 2007. v.1. p.1-1.
- MIOTTO, S.T.S.; WAECHTER, J.L. Diversidade florística dos campos sul-brasileiros: Fabaceae. **In: 54º Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil. Belém. p.117-120, 2003.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- NOY-MEIR, I. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p.701-710, 1995.
- OVERBECK, G.E. MÜLLER, S.C.; PILLAR, V.P. et al. Fine scale post-fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. **Journal of Vegetation Science**, v.16, p.655-664, 2005.
- OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.9, n.2, p. 101-116, 2007.

- PALLARÉS, O.R.; BERRETA, E.J.; MARASCHIN, G.E. The South American Campos Ecosystem. In: **Grasslands of the world**. FAO, Rome, n.34, p.171-219, 2005.
- PILLAR, V. D. **MULTIV**. Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling. Porto Alegre: Departamento de Ecologia, UFRGS, 2004. Disponível em <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/>>. Acesso em: 12/05/2008.
- QUADROS, F.L.F.; PILLAR, V.P. Effects of burning and grazing on grasslands in southern Brazil. **Proceedings IAVS Symposium**, v.2000, p.255-257, 2000.
- QUADROS, F.L.F.; PILLAR, V.P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, v.31, n.5, p.863-868, 2001.
- REIS, J.C.L.; ALFAYA, H.; SIQUEIRA, O.J.W. et al. Seasonal botanical composition and available forage of natural grasslands in the southeastern range region of Rio Grande do Sul, Brazil. In: XIX International Grassland Congress. 2001, São Paulo, Brazil. **Anais...** São Paulo, Brazil, 2001. p.56-58.
- SOARES, A.B. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e dinâmica da vegetação**. 2002, 180f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 126p.
- TRINDADE, J.P.P.; ROCHA, M.G. Rebrote de Capim Caninha (*Andropogon lateralis* Nees) sob o efeito de pastejo e fogo. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p.141-146, 2002.
- TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.M. et al. BOTANAL - A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum**, v.78, p.1-24, 1992.
- WELKER, C.A.D.; LONGHI-WAGNER, H.M. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociência**, v.5, n.4, p.53-92, 2007.
- ZILLER, S.R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **Floresta**, v.32, n.1, p.41-47, 2002.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste item, buscou-se ampliar as conclusões aliadas a sugestões para novas pesquisas, na busca da consolidação dos atuais resultados ou para responder novas dúvidas geradas, em várias questões, que possam ser úteis na manutenção do bioma pampa.

Os fatores queima e pastejo podem se tornar ferramentas importantes na conservação das pastagens naturais, já que, são importantes agentes modificadores da dinâmica da vegetação e podem contribuir positivamente para o aumento da diversidade florística neste ambiente. Porém, quando associados, direcionaram a comunidade a um patamar de menor diversidade em comparação com as áreas apenas com pastejo. O que indica uma lacuna de informações sobre a frequência das queimadas e/ou a intensidade do pastejo a ser aplicada, na busca de um ponto ideal na união desses fatores, aonde se tenha o maior desempenho dessa pastagem sem que ocorra uma redução da diversidade florística.

Um ponto importante para elucidar essas questões, passa pela avaliação do desempenho animal, para que se possa aliar a conservação de um ambiente único à produção de um alimento diferenciado. Para que isso ocorra, necessita-se encontrar o ponto de máxima produção animal, sem comprometer a produção vegetal e sua diversidade.

O uso das queimadas como renovador da vegetação e quebra da dominância de determinadas espécies é muito contestada, com a prerrogativa de agir negativamente sobre o componente solo, principalmente em alguns aspectos da fertilidade e abertura da comunidade, permitindo a entrada de espécies indesejáveis. Nesse sentido sugere-se uma possível linha de pesquisa, tendo a associação dos fatores pastejo (sistema, intensidade, etc.), queima e adubação (presença ou ausência, níveis, etc.). Teria o objetivo de redução no período de baixa cobertura do solo e manutenção de uma oferta de forragem em quantidade e qualidade para um desempenho animal satisfatório e uma menor agressão à cobertura vegetal, permitindo uma rápida recuperação da pastagem, tornando esse ecossistema competitivo perante as demais alternativas de uso do solo.

A exclusão da comunidade vegetal de quaisquer distúrbios direcionou este ambiente a uma redução da diversidade florística, bem como a dominância de espécies cespitosas e/ou arbustivas, mostrando que o isolamento desse ecossistema de qualquer intervenção do homem poderá acarretar uma perda irreparável de espécies, tornando mais difícil a conservação desse bioma.

O emprego do sistema de classificação por tipos funcionais de espécies confirmou a sua proposta inicial de sintetizar as informações deste ecossistema complexo, indicando um futuro promissor na classificação vegetal, principalmente no auxílio do manejo e comunicação entre a área de produção de alimentos e produção científica. Pode ser um meio de aproximação dos pesquisadores e produtores na busca de um desejo comum de conservação deste ambiente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBALADEJO, C.; BUSTOS CARA, R. Desarrollo local y nuevas ruralidades en Argentina. In: _____. **Innovaciones dicretas y reterritorialización de la actividad agropecuaria en Argentina, Brasil y Francia**. UNS, INRA-SAD, Médiations, IRD/UR 102 y Dynamiques Rurales, Bahía Blanca, 2004.

AGNUSDEI, M. G.; MAZZANTI, A. E.; COLABELLI, M. Análisis del crecimiento invernal de gramíneas de los pastizales de la Pampa Deprimida (Argentina). **Revista Argentina Produccion Animal**, v. 17, Supl. 1, p. 162-163.

BANDINELLI, D. G. et al. Variáveis morfogênicas de *Andropogon lateralis* Ness submetido a níveis de nitrogênio nas quatro estações do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 71-76, Jan-Fev. 2003.

BAUMONT, C. et al. How herbivores optimize diet quality and intake in heterogeneous pastures, and the consequences for vegetation dynamics. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS – SATTELYTE WORKSHOP-PASTORAL SYSTEMS IN MARGINAL ENVIRONMENTS, 2005, Glasgow. **Proceedings...** Wageningen : Wageningen Academic Publishers, 2005, p. 160-160, v. 1.

BEHLING, H.; PILLAR, V. P.; BAUERMAN, S. G. Late quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**. v. 133, p. 235-248, Feb. 2005.

BLANCO, C. C. **“Reconstrução da dinâmica de curta duração em vegetação campestre sob pastejo, com base em tipos funcionais”**. 2004, 96 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BOLDRINI, I. I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solos, Depressão Central, RS**. 1993, 262 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BOLDRINI, I. I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional**. Porto Alegre: Instituto de Biociência, 1997. 39 p. (Boletim do Instituto de Biociência, 56).

BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. Grassland in the south of Brazil. II. Directionality of succession after grazing exclusion. **Coenoses**, v. 12, n. 2-3, p. 63-66, 1997.

BOLDRINI, I. I. Formações campestres no sul do Brasil: Origem, histórico e modificações. In: **II SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL**. Porto Alegre. Formato Artes Gráficas, 2007. p. 7-13.

BOX, E. O. Plant functional types and climate at the global scale. **Journal of Vegetation Science**, v. 7, p. 309-320, 1996.

BULLOCK, J. M. et al. A plant trait analysis of responses to grazing in a long-term experiment. **Journal of Applied Ecology**, v. 38, n. 2, p. 253-267, Mar-Apr. 2001.

BUTTOLPH, L.; COPPOCK, L. Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 4 p. 664-674, Jul.-Aug. 2004.

CAPORAL, F. J. M. **Ecologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Canguçu, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2006, 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CARVALHO, P. C. F. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRARIAN REFORM AND RURAL DEVELOPMENT (ICARRD): New challenges and options for revitalizing rural communities. FAO, 2006. Disponível em: www.fao.org. Acesso em: 17/12/2008.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C. C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005. v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, P. C. F.; PARUELO, J.; AYALA, W. Estado actual y perspectivas del Bioma Campos. In: XXII REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL GRUPO CAMPOS DEL CONO SUR. 2008, Minas, Uruguay. **Anais...** Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2008, p. 29-40.

CARVALHO, P. C. F. et al. Produção animal no bioma Campos Sulinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, João Pessoa, v. 35, n. Supl. Esp., p. 156-202, 2006.

CASTILHOS, Z. M. S. **Dinâmica vegetacional e tipos funcionais em áreas excluídas e pastejadas sob diferentes condições iniciais de adubação**. 2002, 114 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CELLA JUNIOR, A. **Sensibilidade de leguminosas forrageiras nativas a herbicidas em pós-emergência.** 2005, 62 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CODDINGTON, J. A. et. al. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. In: **THE UNITY OF EVOLUTIONARY BIOLOGY: Proceedings...**, Dudley, E.C. (ed.). Dioscorides Press, Portland, p. 44-60, 1991.

CORNELISSEN, J. H. C. et al. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, Victoria, v. 51, n. 4, p. 335-380, Jul.-Aug. 2003.

COUSINS, S. A. O.; LINDBORG, R. Assessing changes in plant distribution patterns – indicator species versus plant functional types. **Ecological Indicators**, v. 4, n. 1, p. 17-27, Mar. 2004.

DAMÉ, P. R. V. et al. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 1, p. 45-49, Jan.-Abr. 1999.

DIAS, A. E. A. **Influência de diferentes intensidades de pastejo na estrutura espacial da pastagem natural na depressão central – RS.** 2004, 135 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DÍAZ, S. et al. Plant functional traits, ecosystem structure and land-use history along a climatic gradient in central-western Argentina. **Journal Vegetation Science**. v. 10, n. 5, p. 651-660, Oct. 1999.

DÍAZ, S. et al. Plant trait responses to grazing – a global synthesis. **Global Change Biology**, v. 13, n. 2, p. 313-341, Feb. 2007.

DURU, M.; TALLOWIN, J.; CRUZ, P. Functional diversity in low-input grassland farming systems: characterization, effect and management. **Agronomy Research**, v. 3, n. 2, p. 125-138, 2005.

DZWONKO, Z.; LOSTER, S. A functional analysis of vegetation dynamics in abandoned and restored limestone grasslands. **Journal of Vegetation Science**, v. 18, n. 2, p. 203-212, Apr. 2007.

EGGERS, L.; PORTO, M. L. **Ação do fogo em uma comunidade campestre secundária, analisada em bases fitossociológicas.** Porto Alegre: Instituto de Biociência, 1994. 87 p. (Boletim do Instituto de Biociência, 53).

EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I. I. Phyllochron of *Paspalum notatum* Fl. and *Coelorhachis selloana* (Hack.) camus in natural pasture. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 4, p. 353-357, 2004.

FUHLENDORF, S. D.; ENGLE, D. M. Application of fire – grazing interaction to restore a shifting mosaic on tallgrass prairie. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 4, p. 604-614, Jul-Aug. 2004.

GALVANI, F. R.; FERNANDES, G. M.; FREITAS, M. R. Levantamento da flora de campo nativo no município de Uruguaiana. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 1, n. 1, p. 15-23, 1994.

GARAGORRY, F. C. **Construção de uma tipologia funcional de gramíneas em pastagens naturais sob diferentes manejos.** 2008, 176 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

GARCIA, E. N.; BOLDRINI, I. I. Estado de conservação de um campo alterado na Planície Costeira, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1044-1046, Jul. 2007.

GARNIER, E. et al. Consistency of species ranking based on functional leaf traits. **New Phytologist**, v. 152, n. 1, p. 69-83, Jan. 2001.

GILLISON, A. N.; CARPENTER, G. A generic plant functional attribute set and grammar for dynamic vegetation description and analysis. **Functional Ecology**, v. 11, n. 6, p. 775-783, Oct. 1997.

GRIME, J. P. et al. Functional types testing the concept in Northern England. In: **Plant functional types their relevance to ecosystem properties and global change.** [S.l.], p. 122-150, 1997.

GOMES, L. H. **Produtividade de um campo nativo melhorado submetido a adubação nitrogenada.** 2000, 128 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GOMES, K. E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, após seis anos de aplicação de adubo, diferimentos e níveis de oferta de forragem.** 1996, 223 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GONDARD, H. et al. Plant functional types: a promising tool for management and restoration of degraded lands. **Applied Vegetation Science**, v. 6, n. 1, p. 223-234, Feb. 2003.

HASENACK, H.; CORDEIRO, J. L. P. (org.) **Mapeamento da cobertura vegetal do Bioma Pampa.** Porto Alegre, UFRGS. Centro de Ecologia (Relatório Técnico Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Biodiversidade e Florestas no âmbito do Mapeamento da cobertura vegetal dos biomas brasileiros). 2006. 30 p.

HÉRAULT, B.; HONNAY, O. Using life-history traits to achieve a functional classification of habitats. **Applied Vegetation Science**, v. 10, n. 1, p. 73-80, Apr. 2007.

HERINGER, I.; JACQUES, A. V. A. Composição florística de uma pastagem nativa submetida a queima e manejo alternativos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 315-321, Abr. 2002.

HUSTON, M. A general hypothesis of species diversity. **American Naturalist**, Chicago, v. 113, p. 81-101, 1979.

IBGE. 2004. **Mapa da Vegetação do Brasil.** Disponível em: www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#USO. Acesso em: 15/12/2008.

JACQUES, A. V. A. A queima das pastagens naturais – efeito sobre o solo e a vegetação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 177-181, Fev. 2003.

KAHMEN, S.; POSCHLOD, P. Plant functional trait responses to grassland succession over 25 years. **Journal of Vegetation Science**, v. 15, n. 1, p. 21-32, Feb. 2004.

KHALED, R. A. H. et al. Using leaf traits to rank native grasses according to their nutritive value. **Rangeland Ecology Manage**, v. 59, n. 6, p. 648-654, Nov. 2006.

LAVOREL, S. et al. Plant functional classifications: From general groups to specific groups based on response to disturbance. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 12, n. 12, p. 474-478, Dec. 1997.

LAWRENCE, G. H. M. **Taxonomia das plantas vasculares**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1951, v. 1, 296 p.

LIIRA, J. et al. Plant functional group composition and large-scale species richness in European agricultural landscapes. **Journal of Vegetation Science**, v. 19, n. 1, p. 3-14, Feb. 2008.

LLORET, F.; MONTSERRAT, V. Diversity patterns of plant functional types in relation to fire regime and previous land use in Mediterranean woodlands. **Journal of Vegetation Science**, v. 14, n. 3, p. 387-398, Jun. 2003.

LONGHI-WAGNER, H. M. Diversidade florística dos campos sul-brasileiros: *Poaceae*. In: 54º Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil. Belém. p. 117-120, 2003.

MARTINS, C. E. N.; QUADROS, F. L. F. BOTANAL: Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para avaliação de disponibilidade de matéria seca e composição florística de pastagens. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 1., 2004, Salto, Uruguai. **Memórias...** Salto: FAO – Grupo Campos, 2004. p. 229-231, v. 1.

MARTINS C. E. N. et al. Implementação do componente espacial na planilha eletrônica BOTANAL. In: IV CONGRESSO NACIONAL SOBRE MANEJO DE PASTIZALES NATURALES E I CONGRESO DEL MERCOSUL SOBRE MANEJO DE PASTIZALES NATURALES, 2007, Vila Mercedes. **Congreso Nacional Sobre Manejo de Pastizales Naturales**. Vila Mercedes: Universidad Nacional de San Luis, 2007. p. 1-1, v. 1.

McINTYRE, S.; LAVOREL, S. Livestock grazing in subtropical pastures: steps in the analysis of attribute response and plant functional types. **Journal of Ecology**, v. 89, n. 2, p. 209-226, Apr. 2001.

McINTYRE, S. et al. Plant functional types and disturbance dynamic – Introduction. **Journal of Vegetation Science**, n. 10, p. 604-608, 1999.

MIOTTO, S. T. S.; WAECHTER, J. L. Diversidade florística dos campos sul-brasileiros: *Fabaceae*. In: 54º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. Belém. p. 117-120, 2003.

MMA. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, p. 301. 2007. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.montaeidEstrutura=14eidConteudo=818>>.
Acesso em: 19/07/08.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.

NABINGER, C. Manejo de campo nativo na Região Sul do Brasil e a viabilidade do uso de modelos. In: **II SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM PRODUÇÃO ANIMAL**. 2006, Santa Maria. 1 CD-Rom.

NABINGER, C.; SANT'ANNA, D. M. Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado. In: **II SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL**. Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007, p. 83-121.

NOY-MEIR, I. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p.701-710, 1995.

NYGAARD, B.; EJRNAES, R. A new approach to functional interpretation of vegetation data. **Journal of Vegetation Science**, v. 15, n. 1, p. 49-56, Fev. 2004.

ORLÓCI, L.; ORLÓCI, M. Comparison of communities without the use of species: model and example. **Anuali di Botanica**, Roma, v. 43, p. 275-285, 1985.

OVERBECK, G. E. et al. Fine scale post –fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. **Journal of Vegetation Science**, v. 16, n. 6, p. 655-664, Dec. 2005

OVERBECK, G. E. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 9, n. 2, p. 101-116, Dec. 2007.

PALLARÉS, O. R.; BERRETA, E. J.; MARASCHIN, G. E. The South American Campos Ecosystem. In: **GRASSLANDS OF THE WORLD**. FAO, Rome, n. 34, p. 171-219, 2005.

PILLAR, V. P. On the identification of optimal plant functional types. **Journal of Vegetation Science**, v. 10, p. 631-640, 1999.

PILLAR, V. P. How can we define optimal plant functional types? In: **IAVS SYMPOSIUM**, 2000, Uppsala. **Proceedings...** Uppsala: Opulus Press, 2000. p. 352-356.

PILLAR, V. P. **MULTIV**. Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling. Porto Alegre: Departamento de Ecologia, UFRGS, 2004. Disponível em <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/>>. Acesso em: 12/05/2008.

PILLAR, V. P.; ORLOCI, L. **Character-Based Community Analysis**: The Theory and an Application Program. Electronic Edition. 2 nd., Porto Alegre: Departamento de Ecologia, ed. of Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004, 213 p., v. 1.

PILLAR, V. P.; SOSINSKI Jr., E. E. An improved method for searching plant functional types by numerical analysis. **Journal of Vegetation Science**, v. 14, n. 3, p. 323-332, Jun. 2003.

PONTES, L. S. et al. Leaf traits affect the above-ground productivity and quality of pasture grasses. **Functional Ecology**, v. 21, n. 5, p. 844-853, Oct. 2007.

QUADROS, F. L. F. **Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo**. 128 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

QUADROS, F. L. F. de et al. Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativa de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2006, João Pessoa. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-Rom.

QUADROS, F. L. F.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C. Estado atual do bioma Campos no Sul do Brasil. In: IV CONGRESO NACIONAL E I CONGRESO DEL MERCOSUR SOBRE PASTIZALES NATURALES, Villa Mercedes, Argentina, 2007. 1 CD-Rom.

QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. P. Effects of burning and grazing on grasslands in southern Brazil. In: IAVS SYMPOSIUM, 2000, Uppsala. **Proceedings...** Uppsala: Opulus Press, 2000. v. 2000, p. 255-257.

QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 863-868, Set.-Out. 2001.

REIS, J. C. L. et al. Seasonal botanical composition and available forage of natural grasslands in the southeastern range region of Rio Grande do Sul, Brazil. In: XIX INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. 2001, São Paulo, Brazil. **Anais...** São Paulo, Brazil, 2001. p. 56-58.

RIZO, L. M. et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1921-1926, Nov.-Dez. 2004.

SANTOS, B. R. C. **Comportamento de bovinos em resposta à dinâmica de tipos funcionais em pastagem natural na Depressão Central**. 2004, 77 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SCHULTZ, A. R. H. **Introdução à botânica sistemática**. 4. ed., Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1977, v. 2, 294 p.

SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SENAR. 2005. 265p. (Relatório).

Secretaria da Coordenação e Planejamento. **Diagnóstico das áreas prioritárias**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.scp.rs.gov.br/uploads>>. Acesso em: 12/08/2007.

SHIPLEY, B.; VU, T. T. Dry matter content as a measure of dry matter concentration in plants and their parts. **New Phytologist**, v. 153, n. 2, p. 359-364, Feb. 2002.

SOARES, A. B. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e dinâmica da vegetação**. 2002, 180 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOSINSKI Jr., E. E. **Tipos funcionais em vegetação campestre: efeitos de pastejo e adubação nitrogenada**. 2000, 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOSINSKI Jr., E. E.; PILLAR, V. D. Respostas de tipos funcionais de plantas à intensidade de pastejo em vegetação campestre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 1-9, Jan. 2004.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 126 p.

THEAU, J. P. et al. Evolución de herramientas de diagnóstico sobre a base del diálogo entre investigación y extensión. El ejemplo de las praderas naturales de los pirineos. In: ALBALADEJO, C. E.; CARA, R. B. (Ed.). **Desarrollo local y nuevas ruralidades en Argentina**. Bahía Blanca: INRA-SAD, 2004.

TOTHILL, J. C. et al. BOTANAL – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum**, v. 78, p. 1-24. 1992.

TRINDADE, J. P. P.; ROCHA, M. G. Rebrote de Capim Caninha (*Andropogon lateralis* Nees) sob o efeito de pastejo e fogo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 141-146, Fev. 2002.

WANG, R. Z. Photosynthetic pathway and morfological functional types in the steppe vegetation from Inner Mongolia, North China. **Photosynthetica**, v. 41, n. 1, p. 143-150, Mar. 2003.

WELKER, C. A. D.; LONGHI-WAGNER, H. M. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, v. 5, n. 4, p. 53-92, Out. -Dez. 2007.

WHITE, R.; MURRAY, S.; ROHWEDER, M. **Grassland Ecosystems**. Washington: World Resources Institute. 2000. 70 p. (Pilot Analysis of Global Ecosystems).

WILSON, P. J.; THOMPSON, K.; HODGSON, J. G. Specific leaf area and leaf dry matter content as alternative predictors of plant strategies. **New Phytologist**, v. 143, n. 1, p. 155-162, Jul. 1999.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **Floresta**, v. 32, n. 1, p. 41-47, 2002.

7. APÊNDICES

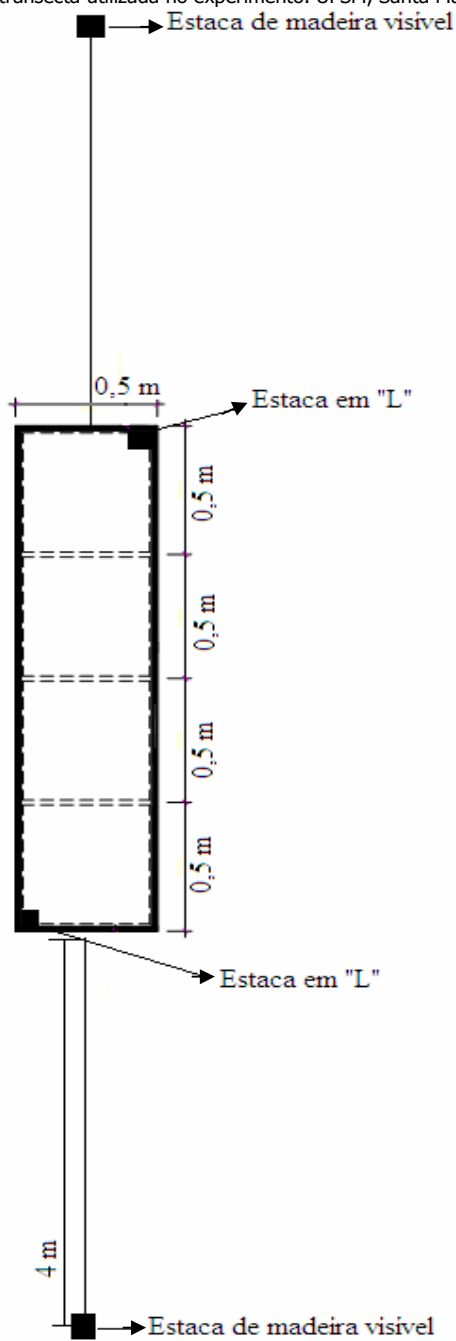
APÊNDICE 1 –

Croqui da área experimental. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.



APÊNDICE 2 –

Esboço da transecta utilizada no experimento. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.



APÊNDICE 4 –

“Ranking” da porcentagem de contribuição das espécies utilizado no experimento. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Rank	Porcentagem/espécie				
111	1				
222	0,9	0,1			
223	0,8	0,2			
224	0,7	0,3			
225	0,6	0,4			
226	0,5	0,5			
332	0,8	0,15	0,05		
333	0,7	0,2	0,1		
334	0,7	0,15	0,15		
335	0,6	0,2	0,2		
336	0,6	0,3	0,1		
337	0,5	0,25	0,25		
338	0,45	0,45	0,1		
339	0,34	0,33	0,33		
443	0,8	0,1	0,05	0,05	
444	0,7	0,2	0,05	0,05	
445	0,7	0,15	0,1	0,05	
446	0,7	0,1	0,1	0,1	
447	0,5	0,3	0,1	0,1	
448	0,45	0,3	0,15	0,1	
449	0,45	0,45	0,05	0,05	
555	0,7	0,2	0,04	0,03	0,03
556	0,45	0,45	0,04	0,03	0,03
557	0,45	0,25	0,15	0,1	0,05
558	0,3	0,2	0,2	0,15	0,15
559	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Família	Espécie	Código
AMARANTHACEAE	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hitck	Pftu
ASTERACEAE	<i>Ageratum conizoides</i> L.	Agco
ASTERACEAE	<i>Aspilia montevidense</i> (Spreng.) O.K.	Asmo
ASTERACEAE	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Badr
ASTERACEAE	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Batr
ASTERACEAE	<i>Chaptalia sinuata</i> (Less.) Baker	Chsi
ASTERACEAE	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	Chac
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i> Spreng.	Cobo
ASTERACEAE	<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K.	Elmo
ASTERACEAE	<i>Eupatorium ascendens</i> Schultz-Bip.	Euas
ASTERACEAE	<i>Eupatorium christeanum</i> Hook. et Arn.	Euch
ASTERACEAE	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.	Fare
ASTERACEAE	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Weddell	Gaam
ASTERACEAE	<i>Orthopapus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	Oran
ASTERACEAE	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	Ptal
ASTERACEAE	<i>Pterocaulon polystachyum</i> DC.	Ptpo
ASTERACEAE	<i>Senecio heterotrichis</i> Spreng.	Sehe
ASTERACEAE	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	Sese
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinarum</i> Weber	Taof
ASTERACEAE	<i>Vernonia flexuosa</i> Sims	Vefl
ASTERACEAE	<i>Vernonia nudiflora</i> Less.	Venu
BORAGINACEAE	<i>Moritzia ciliata</i> (Cam.) DC.	Moci
BROMELIACEAE	<i>Dyckia leptostachya</i> Baker	Dyle
CAMPANULACEAE	<i>Pratia hederacea</i> (Cham.) Presl	Prhe
CONVOLVULACEAE	<i>Dichondra macrocalyx</i> Meisser	Dima
CONVOLVULACEAE	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Dise
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	Evse
CYPERACEAE	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk.	Cybr
CYPERACEAE	<i>Eleocharis glauco-virens</i> Boeck	Elgl
CYPERACEAE	<i>Frimbristylis diphylla</i> (Retz.) Vahl	Frdi
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium</i> sp.	Ptsp
DROSERACEAE	<i>Drosera brevifolia</i> Pursh	Drbr
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia selloi</i> (Kl. Et Gke.) Boiss	Euse
FABACEAE	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	Aefa
FABACEAE	<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) Irwin et Barneby	Chre
FABACEAE	<i>Crotalaria tweediana</i> Benth.	Crtw
FABACEAE	<i>Desmanthus depressus</i> Humb. Et Bonpl. Ex Willd.	Dede
FABACEAE	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Dead
FABACEAE	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Deba
FABACEAE	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Dein
FABACEAE	<i>Desmodium triarticulatum</i> Malme	Detr
FABACEAE	<i>Eriosema campestris</i> Benth.	Erca
FABACEAE	<i>Eriosema tacuarembensis</i> Vog.	Erta

APÊNDICE 5 – Continuação.

FABACEAE	<i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	Mapr
FABACEAE	<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vog.	Stle
FABACEAE	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vog.	Stmo
FABACEAE	<i>Tephrosia adunca</i> Benth.	Tead
FABACEAE	<i>Zornia dyphyla</i> Benth.	Zody
GESNERIACEAE	<i>Corytholoma allagophyllum</i> (Mart.) Fritsch	Coal
HYPOXIDACEAE	<i>Hipoxis decumbens</i> L.	Hide
IRIDACEAE	<i>Allophia pulchella</i> herb.	Alpu
IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium laxum</i> Otto ex Sims	Sila
LABIATEAE	<i>Salvia procurrens</i> Benth.	Sapr
LABIATEAE	<i>Scutellaria racemosa</i> Pers	Scra
LILIACEAE	<i>Nothoscordum gaudichaudianum</i> Kunth	Noga
LYTHRACEAE	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. Et Schlecht.	Cugl
LYTHRACEAE	<i>Cuphea ingrata</i> Cham. Et Schlecht.	Cuin
MALVACEAE	<i>Sida regnelli</i> R.E. Freis	Sire
MALVACEAE	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Sirh
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Coqn.	Tigr
OXALIDACEAE	<i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd	Oxbr
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i> Lam.	Plau
POACEAE	<i>Andropogon lateralis</i> Ness	Anla
POACEAE	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	Anse
POACEAE	<i>Andropogon ternatus</i> Ness	Ante
POACEAE	<i>Aristida filifolia</i> (Arech.) Herter	Arfi
POACEAE	<i>Aristida laevis</i> (Ness.) Kunth	Arla
POACEAE	<i>Axonopus affinis</i> Chase	Axaf
POACEAE	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv	Axco
POACEAE	<i>Briza subaristata</i> Lam.	Brsu
POACEAE	<i>Calamagrostis viridiflavens</i> (Poir) Steud.	Cavi
POACEAE	<i>Chloris uliginosa</i>	Chul
POACEAE	<i>Coellorachis selloana</i> (hack.) Camus	Cose
POACEAE	<i>Dichantherium sabulorum</i> Lam.	Pasa
POACEAE	<i>Eragrostis airoides</i> Ness	Erai
POACEAE	<i>Eragrostis bahiensis</i> Schard. Ex Schult.	Erba
POACEAE	<i>Eragrostis lugens</i> Ness	Erlu
POACEAE	<i>Eragrostis neesi</i> Trin	Erne
POACEAE	<i>Eragrostis plana</i> Ness	Erpl
POACEAE	<i>Hypoginium virgatum</i> (Desv.) Dandy	Hyvi
POACEAE	<i>Panicum milioides</i>	Pami
POACEAE	<i>Paspalum guenuarum</i> Arech.	Pagu
POACEAE	<i>Paspalum notatum</i> Fl.	Pano
POACEAE	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Papl
POACEAE	<i>Paspalum polyphyllum</i> Ness ex Trin.	Papo
POACEAE	<i>Paspalum pumilum</i> Ness	Papu
POACEAE	<i>Paspalum urvillei</i> Steud	Paur

APÊNDICE 5 – Continuação.

POACEAE	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	Pimo
POACEAE	<i>Saccharum trinii</i> Ness	Satr
POACEAE	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv.) Roseng., Arril. Et Izag.	Scmi
POACEAE	<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spreng.) Herter	Scsp
POACEAE	<i>Schizachyrium tenerum</i> Ness	Scte
POACEAE	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	Sege
POACEAE	<i>Setaria geniculata</i> 1	Sege
POACEAE	<i>Sorghastrum pellitum</i>	Sosp
POACEAE	<i>Steinchisma hians</i> (Elliot)	Pahi
POLYGALACEAE	<i>Polygala linoides</i> Poir.	Poli
POLYGALACEAE	<i>Polygala pumila</i> Nor.	Popu
POLYGONACEAE	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Pohy
PRIMULACEAE	<i>Anagalis arvensis</i> L.	Anar
RUBIACEAE	<i>Borreria acuminata</i> Benth.	Boac
RUBIACEAE	<i>Borreria eryngioides</i> Cham. Et Schlecht.	Bôer
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.F.W.Mey.	Bove
RUBIACEAE	<i>Relbunium richardianum</i> (Gill. Ex Hook. Et Arn.) Hicken	Reri
RUBIACEAE	<i>Richardia brasiliensis</i> Cham. Et Schlecht	Ribr
SCROFULARIACEAE	<i>Angellonia integerrima</i> Spreng.	Anin
SCROFULARIACEAE	<i>Buchnera longifolia</i> L.	Bulo
SCROFULARIACEAE	<i>Scrofulariaceae</i>	Scsp
SOLANACEAE	<i>Petunia brevifolia</i>	Pebr
SOLANACEAE	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz et Thellung	Pein
TURNERACEAE	<i>Piriqueta selloi</i> Urb.	Pise
UMBELLIFERAE	<i>Apium leptophyllum</i> (pers.) F. Muell.	Aple
UMBELLIFERAE	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Ceas
UMBELLIFERAE	<i>Eryngium ciliatum</i> Cham. Et Schlecht.	Erci
UMBELLIFERAE	<i>Eryngium ebracteatum</i> Cham. Et Schlecht	Ereb
UMBELLIFERAE	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Erho
UMBELLIFERAE	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schlecht	Ersa
VERBENACEAE	<i>Glandularia</i> sp.	Glsp

APÊNDICE 6 – Resultados das análises de aleatorização para o índice de Shannon (H'). UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Aleatorização Índice de Shannon (H')							
Fonte de Variação			Probabilidade				
Fator Pastejo			0,0005				
Pastejo	Fator Queima		0,0088				
Pastejo	Fator Relevo		0,9759				
Fator Queima			0,3096				
Fator Relevo			0,5455				
Pastejo x Queima			0,0743				
Pastejo x Relevo			0,5231				
Pastejo x Período			0,0425				
Queima x Relevo			0,534				
Queima x Período			0,4414				
Relevo x Período			0,1597				
Interações							
Fator 1	Fator 2	Fator 3	1º Avaliação	2º Avaliação	3º Avaliação	4º Avaliação	5º Avaliação
Queima	Encosta	Pastejo x Exclusão	1	-	-	-	0,6619
Queima	Baixada	Pastejo x Exclusão	0,3326	-	-	-	0,333
S/Queima	Encosta	Pastejo x Exclusão	0,2328	-	-	-	0,0479
S/Queima	Baixada	Pastejo x Exclusão	0,105	-	-	-	0,7001
Pastejo	Encosta	Queima X S/Queima	0,3348	0,2291	0,1917	0,0905	0,0954
Pastejo	Baixada	Queima X S/Queima	0,389	0,5955	0,4003	1	0,3001
Exclusão	Encosta	Queima X S/Queima	0,3423	-	-	-	0,3325
Exclusão	Baixada	Queima X S/Queima	0,3423	-	-	-	1

APÊNDICE 7 – Índice de Shannon (H') para os tratamentos nos diferentes levantamentos florísticos. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Tratamento	1º Levant.	2º Levant.	3º Levant.	4º Levant.	5º Levant.	Média
PNQE	3,85	2,65	2,64	2,64	2,71	2,90
PNQB	4,84	2,28	2,36	2,15	2,10	2,75
PQE	2,34	2,35	1,98	1,95	2,08	2,14
PQB	3,99	2,01	2,01	2,28	2,57	2,57
ENQE	1,54	-	-	-	1,91	1,72
ENQB	2,14	-	-	-	1,91	2,03
EQE	2,74	-	-	-	2,18	2,46
EQB	2,51	-	-	-	1,97	2,24

APÊNDICE 8 – Resultados das análises de aleatorização para o índice de Simpson (S'). UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Aleatorização Índice de Simpson (S')							
Fonte de Variação			Probabilidade				
Fator Pastejo			0,0286				
Pastejo	Fator Queima		0,0273				
Pastejo	Fator Relevo		0,0543				
Fator Queima			0,5502				
Fator Relevo			0,743				
Pastejo x Queima			0,0167				
Pastejo x Relevo			0,4643				
Pastejo x Período			0,6226				
Queima x Relevo			0,8944				
Queima x Período			0,035				
Relevo x Período			0,3014				
Interações							
Fator 1	Fator 2	Fator 3	1º Avaliação	2º Avaliação	3º Avaliação	4º Avaliação	5º Avaliação
Queima	Encosta	Pastejo x Exclusão	1	-	-	-	0,3336
Queima	Baixada	Pastejo x Exclusão	0,3318	-	-	-	0,338
S/Queima	Encosta	Pastejo x Exclusão	0,0499	-	-	-	0,0963
S/Queima	Baixada	Pastejo x Exclusão	0,6079	-	-	-	0,698
Pastejo	Encosta	Queima X S/Queima	0,8109	0,7529	0,2316	0,05	0,0921
Pastejo	Baixada	Queima X S/Queima	1	0,3936	0,4998	0,901	0,2977
Exclusão	Encosta	Queima X S/Queima	0,3349	-	-	-	0,33
Exclusão	Baixada	Queima X S/Queima	0,3366	-	-	-	0,6664

APÊNDICE 9 – Índice de Simpson (S') para os tratamentos nos diferentes levantamentos florísticos. Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Tratamento	1º Levant.	2º Levant.	3º Levant.	4º Levant.	5º Levant.	Média
PNQE	0,70	0,75	0,76	0,77	0,77	0,75
PNQB	0,68	0,68	0,72	0,66	0,67	0,68
PQE	0,68	0,72	0,64	0,63	0,64	0,66
PQB	0,66	0,60	0,65	0,70	0,75	0,67
ENQE	0,38				0,63	0,50
ENQB	0,61				0,64	0,62
EQE	0,78				0,68	0,73
EQB	0,73				0,57	0,65

Fator 1	Fator 2	Fator 3	1º Avaliação	2º Avaliação
Análise por Espécies				
Encosta	Pastejo	Queima x S/ Queima	0,023	0,070
Encosta	Exclusão	Queima x S/ Queima	0,028	0,029
Baixada	Pastejo	Queima x S/ Queima	0,029	0,028
Baixada	Exclusão	Queima x S/ Queima	0,028	0,029
Encosta	Queima	Pastejo x Exclusão	0,027	0,030
Encosta	S/ Queima	Pastejo x Exclusão	0,007	0,016
Baixada	Queima	Pastejo x Exclusão	0,028	0,029
Baixada	S/ Queima	Pastejo x Exclusão	0,026	0,028
Pastejo	Queima	Baixada x Encosta	0,691	0,125
Pastejo	S/ Queima	Baixada x Encosta	0,104	0,193
Exclusão	Queima	Baixada x Encosta	0,029	0,028
Exclusão	S/ Queima	Baixada x Encosta	0,031	0,030
Análise por Família				
Encosta	Pastejo	Queima x S/ Queima	0,027	0,419
Encosta	Exclusão	Queima x S/ Queima	0,026	0,087
Baixada	Pastejo	Queima x S/ Queima	0,030	0,056
Baixada	Exclusão	Queima x S/ Queima	0,029	0,201
Encosta	Queima	Pastejo x Exclusão	0,223	0,087
Encosta	S/ Queima	Pastejo x Exclusão	0,139	0,023
Baixada	Queima	Pastejo x Exclusão	0,030	0,030
Baixada	S/ Queima	Pastejo x Exclusão	0,090	0,056
Pastejo	Queima	Baixada x Encosta	0,865	0,139
Pastejo	S/ Queima	Baixada x Encosta	0,215	0,231
Exclusão	Queima	Baixada x Encosta	0,032	0,207
Exclusão	S/ Queima	Baixada x Encosta	0,807	0,403
Análise por Tipos Funcionais de plantas				
Encosta	Pastejo	Queima x S/ Queima	0,009	0,014
Encosta	Exclusão	Queima x S/ Queima	0,090	0,032
Baixada	Pastejo	Queima x S/ Queima	0,027	0,030
Baixada	Exclusão	Queima x S/ Queima	0,028	0,480
Encosta	Queima	Pastejo x Exclusão	0,030	0,030
Encosta	S/ Queima	Pastejo x Exclusão	0,008	0,008
Baixada	Queima	Pastejo x Exclusão	0,028	0,029
Baixada	S/ Queima	Pastejo x Exclusão	0,028	0,029
Pastejo	Queima	Baixada x Encosta	0,860	0,030
Pastejo	S/ Queima	Baixada x Encosta	0,073	0,254
Exclusão	Queima	Baixada x Encosta	0,031	0,198
Exclusão	S/ Queima	Baixada x Encosta	0,027	0,026

APÊNDICE 11 – Contribuição média (kg.ha⁻¹ de MS) das espécies com maior participação (*), espécies e famílias com alta correlação com os eixos I e II do plano de ordenação, além de material morto (MM) e massa de forragem total (MFT). Onde: PQE = pastejo com queima na encosta, PQB = pastejo com queima na baixada, PNQE = pastejo sem queima na encosta, PNQB = pastejo sem queima na baixada, EQE = exclusão com queima na encosta, EQB = exclusão com queima na baixada, ENQE = exclusão sem queima na encosta, ENQB = exclusão sem queima na baixada. UFSM, Santa Maria, RS, 2008.

Variáveis	Tratamentos							
	PNQE	PNQB	PQE	PQB	ENQE	ENQB	EQE	EQB
	1º levantamento							
<i>A. lateralis</i> *	840,9	1545,1	103,2	74,1	46,9	2179,6	119,8	915,4
<i>A. laevis</i> *	1278,8	378,2	0	0	4465,3	371,0	21,5	73,7
<i>P. notatum</i> *	20,2	377,5	31,6	31,6	0	0	0	263,6
<i>A. ternatus</i>	0,7	0	0	0,8	0	0	0	0
<i>A. filifolia</i>	3,7	0	0	0	0	0	5,1	0
<i>C. ingrata</i>	1,6	0	0,8	0	0	0	0	0
<i>D. depressus</i>	4,0	0	0	0	0	0	3,7	0
<i>E. horridum</i>	42,7	0	0	0	0	0	166,6	0
<i>E. lugens</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0
<i>E. plana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. plicatum</i>	132,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. sabularum</i>	25,7	22,4	0,8	0	102,4	89,8	1,1	70,2
Amaranthaceae	7,7	9,4	0,8	0	57,4	19,3	0	47,8
Cyperaceae	35,9	74,5	2,2	3,3	109,4	89,8	14,8	37,2
Dennstaedtiaceae	0	0	0	0	54,0	62,1	0	0
Poaceae	2537,3	3909,1	153,9	189,6	4705,3	5745,0	180,5	1685,1
Rubiaceae	2,7	0	0,3	0	10,5	0	3,7	4,3
MM	869,0	599,1	0	0	6303,9	3145,0	0	0
MFT	4222,6	5120,7	217,9	215,6	11669,4	9659,4	877,6	2834,4
	2º levantamento							
<i>A. lateralis</i> *	1513,8	1494,0	964,0	1195,6	1701,8	654,1	1270,5	2371,0
<i>A. laevis</i> *	1181,0	1029,1	0	0	2464,6	0	6,5	309,0
<i>P. notatum</i> *	766,0	930,4	620,0	556,4	0	0	0	171,9
<i>A. ternatus</i>	34,1	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. filifolia</i>	11,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. ingrata</i>	6,1	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. depressus</i>	6,1	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. horridum</i>	363,4	0	0	0	0	0	8,4	0
<i>E. lugens</i>	4,6	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. plana</i>	33,9	0	9,6	0	0	0	0	0
<i>P. plicatum</i>	219,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. sabularum</i>	28,4	32,0	16,6	6,3	82,4	63,6	8,4	49,6
Amaranthaceae	8,7	6,2	5,0	0	0	0	9,3	33,7
Cyperaceae	58,9	75,7	39,8	32,9	45,9	53,4	33,6	36,5
Dennstaedtiaceae	0	0	0	0	392,6	457,9	0	0
Poaceae	3968,2	4575,9	1625,8	2696,8	4341,6	3699,4	1690,9	3461,7
Rubiaceae	7,0	3,0	7,0	0	36,5	18,7	0	13,1
MM	350,5	0	0	0	4529,3	1740,4	1111,7	1487,2
MFT	5123,4	4780,5	3016,7	2927,0	12231,8	6567,2	3544,2	5391,4

Cybr	61,9	25,7	34,0	78,6	0,0	0,0	50,8	0,0	81,4	0,0	25,7	312,6	3,4	6,3	0,0	3,4	0,6	3,4	0,0	0,0
Dein	61,9	25,7	34,0	78,6	0,0	59,1	50,8	67,5	0,0	20,1	25,7	31,3	3,4	0,6	0,6	3,4	0,6	3,4	0,6	3,4
Dima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,4	0,0	0,0
Disa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1	50,8	0,0	81,4	20,1	25,7	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Dise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erba	0,0	25,7	0,0	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ereb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erlu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Euas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Evse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frdi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1	50,8	67,5	0,0	20,1	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,4	0,6	0,0
Hide	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	3,4	0,6	0,0	0,0	3,4
Oran	0,0	0,0	0,0	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oxbr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,6	3,4	0,0	3,4	0,0	0,0
Pano	0,0	1798,4	1532,1	1179,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	13,6	28,1	31,3	204,6	6,3	51,2	0,6	68,2
Papl2	0,0	0,0	0,0	5502,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	903,8	1182,3	761,4	1012,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pftu	61,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Pimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0
Plau	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Ptal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	507,6	337,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Ribr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Satr	3095,0	0,0	0,0	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scmi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Scsp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	674,7	81,4	201,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sese	0,0	0,0	34,0	78,6	0,0	295,6	0,0	67,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sthi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
Taof	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
Tigr	0,0	25,7	510,7	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	256,9	0,0	10,2	0,6	0,6	0,0	0,6	0,0	6,3	17,1

Vefl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venu	61,9	0,0	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,2	0,0	0,0
MM	0,0	0,0	0,0	0,0	225,9	295,6	1522,8	1686,8	2441,9	603,6	256,9	156,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2º Levantamento (17/12/2007)																				
Trat.	PNQE1				PNQE2				PNQE3				PNQE4				PNQE5			
Sp.Quad.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aefa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	7,8	0,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agco	0,0	0,0	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anla	165,7	46,5	53,0	1486,4	1133,9	229,6	621,9	2858,1	497,1	351,9	351,9	72,4	114,3	407,8	718,7	594,6	1244,4	3258,4	1582,6	1666,4
Ante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	234,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aple	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	46,5	0,0
Arfi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	46,5	0,0
Arla	0,0	0,0	1802,1	1486,4	755,9	0,0	20,7	5716,1	0,0	0,0	0,0	4342,0	1143,2	0,0	0,0	891,9	0,0	0,0	0,0	4999,3
Asmo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	114,3	27,2	24,0	0,0	0,0	46,5	0,0	111,1
Batr	0,0	3258,4	1749,1	0,0	3401,8	0,0	932,8	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brsu	0,0	0,0	0,0	59,5	75,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceas	0,0	0,0	53,0	0,0	75,6	4,6	20,7	114,3	0,0	0,0	0,0	0,0	114,3	27,2	24,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Chac	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cose	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	331,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cugl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,3	0,0	24,0	0,0	0,0	46,5	0,0	111,1
Cybr	11,0	0,0	0,0	0,0	75,6	4,6	20,7	114,3	0,0	7,8	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,8	0,0	0,0	0,0
Dead	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deba	0,0	0,0	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dede	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0
Dein	11,0	46,5	53,0	0,0	75,6	4,6	20,7	114,3	11,0	39,1	7,8	72,4	114,3	27,2	24,0	59,5	49,8	46,5	46,5	111,1
Disa	0,0	46,5	53,0	59,5	75,6	4,6	20,7	114,3	11,0	0,0	7,8	72,4	114,3	0,0	0,0	0,0	49,8	46,5	46,5	111,1
Dise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	24,0	0,0	49,8	0,0	0,0	0,0
Erci	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erho	0,0	0,0	0,0	0,0	1889,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2675,6	2488,8	0,0	0,0	0,0
Erlu	0,0	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erpl	0,0	931,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frdi	11,0	46,5	53,0	59,5	75,6	4,6	20,7	114,3	11,0	0,0	7,8	0,0	114,3	27,2	24,0	59,5	49,8	46,5	46,5	111,1
Hide	0,0	46,5	0,0	59,5	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	114,3	27,2	0,0	59,5	49,8	0,0	46,5	111,1

Oran	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pano	773,3	139,6	53,0	0,0	75,6	4,6	20,7	114,3	165,7	195,5	117,3	72,4	114,3	543,7	359,4	0,0	1244,4	465,5	1536,1	111,1
Papl1	0,0	186,2	53,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6859,4	815,5	1078,1	59,5	0,0	0,0	0,0	1111,0
Papl2	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,8	0,0	0,0	0,0
Papo	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pftu	0,0	0,0	53,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	117,3	78,2	0,0	0,0	27,2	0,0	59,5	0,0	46,5	46,5	111,1
Pise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0
Poli	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0	0,0
Reri	0,0	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	24,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Ribr	0,0	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Satr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scmi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	407,8	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0
Scsp	0,0	0,0	0,0	0,0	75,6	4,6	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0	0,0
Sope	0,0	0,0	0,0	59,5	75,6	4,6	310,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sthi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	111,1
Stle	11,0	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,0	0,0
Stmo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,8	46,5	0,0	0,0
Taof	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tigr	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	20,7	114,3	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vefl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	114,3	0,0	0,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0
MM	165,7	139,6	1749,1	2972,9	378,0	114,8	207,3	2858,1	110,5	78,2	0,0	2894,7	3429,7	543,7	239,6	1783,7	0,0	931,0	1536,1	3332,9
Trat.	PNQB1				PNQB2				PNQB3				PQB				PQE			
Sp.Quad.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aefa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	14,3	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	4,6
Agco	0,0	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	36,9	0,0	0,0	27,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Anla	43,3	36,9	0,0	0,0	924,3	2530,4	2018,3	3256,5	723,7	1368,5	875,1	1659,0	999,2	856,5	407,8	469,2	525,1	356,9	276,2	156,1
Anse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4342,0	0,0	0,0	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Axaf	649,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,4	14,3	27,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Batr	0,0	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	787,6	642,4	0,0	0,0
Brsu	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Ceas	43,3	36,9	359,4	72,4	0,0	56,2	33,6	0,0	72,4	30,4	17,5	0,0	14,3	0,0	27,2	7,8	17,5	14,3	11,0	4,6	
Cose	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	0,0	36,9	14,3	0,0	27,2	0,0	0,0	214,1	11,0	4,6	
Cugl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	
Cybr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	11,0	4,6	
Dead	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	4,6	
Dein	43,3	184,3	24,0	72,4	0,0	56,2	33,6	72,4	72,4	30,4	17,5	36,9	14,3	14,3	27,2	7,8	17,5	14,3	11,0	0,0	
Dima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	14,3	0,0	4,6	
Disa	43,3	0,0	0,0	0,0	27,2	56,2	33,6	72,4	72,4	30,4	17,5	36,9	14,3	0,0	0,0	0,0	17,5	14,3	0,0	0,0	
Erci	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ereb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Erlu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
Erpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	
Erta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Euas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	175,0	14,3	0,0	0,0	
Frdi	433,2	36,9	24,0	72,4	27,2	56,2	0,0	72,4	72,4	0,0	17,5	36,9	0,0	14,3	27,2	7,8	17,5	14,3	0,0	4,6	
Hide	43,3	36,9	24,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	27,2	7,8	17,5	14,3	0,0	0,0	
Oran	43,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pano	1949,4	2949,3	1078,1	2171,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	456,2	17,5	368,7	285,5	428,2	1902,9	312,8	0,0	0,0	0,0	276,2	151,6
Papo	0,0	0,0	0,0	4342,0	897,1	562,3	33,6	2171,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	142,7	407,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pftu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	71,4	11,0	0,0	
Pise	43,3	36,9	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Popu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ptal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
Reri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ribr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	
Satr	0,0	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	553,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Scmi	0,0	0,0	24,0	723,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Scsp	0,0	36,9	24,0	0,0	0,0	56,2	33,6	723,7	0,0	912,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sese	0,0	36,9	239,6	0,0	0,0	56,2	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sire	0,0	0,0	0,0	72,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sirh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Axaf	772,4	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	289,6	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Batr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	836,7	225,3	0,0	0,0
Bove	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brsu	0,0	0,0	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cavi	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceas	25,7	24,7	370,1	35,4	0,0	23,6	20,4	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	16,1	0,0	0,0	13,9	0,0	15,0	12,9	11,8
Cose	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	171,6	20,4	0,0	15,0	18,2	348,6	0,0	150,2	0,0	11,8
Cybr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	18,2	13,9	13,9	15,0	12,9	11,8
Dead	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Dein	25,7	24,7	370,1	35,4	18,2	23,6	20,4	25,7	27,9	19,3	17,2	20,4	16,1	15,0	18,2	13,9	13,9	15,0	12,9	11,8
Disa	0,0	0,0	24,7	0,0	18,2	23,6	20,4	0,0	27,9	19,3	17,2	20,4	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0
Dise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0
Ereb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0
Erpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0
Erta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	17,2	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0
Euas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0
Frdi	25,7	24,7	24,7	35,4	18,2	23,6	20,4	25,7	27,9	96,5	17,2	20,4	16,1	15,0	18,2	13,9	13,9	15,0	12,9	11,8
Hide	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	11,8
Oran	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pano	1287,3	24,7	1727,1	531,0	0,0	0,0	0,0	0,0	278,9	193,1	772,4	0,0	643,6	901,1	455,9	348,6	0,0	75,1	643,6	590,0
Papl2	257,5	0,0	0,0	885,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papo	0,0	0,0	0,0	0,0	364,7	354,0	509,5	514,9	27,9	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	455,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pftu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0
Pimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	15,0	0,0	0,0
Prhe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ptal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	305,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Reri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0
Ribr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0
Scsp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	236,0	20,4	103,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Sese	0,0	0,0	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sirh	0,0	0,0	0,0	35,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sope	257,5	986,9	0,0	1593,0	0,0	590,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	672,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sthi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Frdi	18,4	18,4	68,1	0,0	49,2	0,0	39,7	82,3	20,8	16,0	56,5	65,7	89,4	35,0	30,2	46,8	39,7	32,6	0,0	0,0
Hide	0,0	18,4	68,1	53,9	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,4	0,0	30,2	46,8	39,7	32,6	0,0	84,7
Oran	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pano	460,2	184,1	1021,7	539,1	737,7	699,5	39,7	823,1	1038,8	641,7	226,2	0,0	894,1	1574,0	907,3	234,1	992,8	978,3	524,7	2540,3
Papl1	920,5	276,1	1021,7	808,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1341,2	1049,3	302,4	468,1	0,0	0,0	0,0	846,8
Papl2	0,0	0,0	68,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	16,0	56,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	35,0	0,0
Pohy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Ptal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0
Reri	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,8	0,0	0,0	35,0	0,0
Ribr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	35,0	0,0
Scmi	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	489,2	349,8	0,0
Sope	0,0	0,0	0,0	53,9	49,2	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sthi	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,8	0,0	0,0	35,0	84,7
Stle	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0
Stmo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	0,0
Stsp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tigr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	397,1	82,3	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vefl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,4	35,0	0,0	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Venu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	0,0
MM	0,0	0,0	1362,2	1617,3	0,0	0,0	0,0	411,6	0,0	0,0	0,0	1643,6	4023,5	0,0	302,4	0,0	0,0	326,1	0,0	0,0
Trat.	PNQB1				PNQB2				PNQB3				PQB				PQE			
Sp\Quad.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aefa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	25,5	35,0	18,4	0,0	0,0	0,0	13,7
Anla	46,8	42,1	560,2	844,2	2448,4	1787,0	2240,6	2945,4	1830,3	2098,6	1748,8	1787,0	2117,0	867,3	1189,2	1288,7	836,3	920,5	802,1	957,3
Arfi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2745,5	0,0	349,8	1191,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asmo	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Axaf	936,2	1262,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	39,7	302,4	25,5	35,0	184,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Batr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1672,6	552,3	0,0	0,0
Bulo	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cavi	0,0	0,0	0,0	56,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceas	46,8	42,1	37,3	56,3	0,0	39,7	37,3	0,0	0,0	35,0	35,0	0,0	30,2	0,0	35,0	18,4	27,9	18,4	16,0	13,7

Cose	0,0	420,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	349,8	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0
Cosp	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cuin	0,0	42,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cybr	0,0	42,1	0,0	56,3	0,0	39,7	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	27,9	18,4	16,0	13,7
Dead	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Dein	46,8	42,1	37,3	56,3	35,0	39,7	37,3	42,1	61,0	35,0	35,0	39,7	30,2	25,5	35,0	18,4	27,9	18,4	16,0	13,7
Dima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	13,7
Disa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	37,3	0,0	61,0	35,0	35,0	39,7	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	16,0	0,0
Erci	0,0	0,0	0,0	56,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ereb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	25,5	35,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0
Erlu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0
Erta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	35,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0
Euas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0
Frdi	46,8	42,1	37,3	0,0	35,0	39,7	37,3	42,1	61,0	35,0	35,0	39,7	30,2	25,5	35,0	18,4	27,9	18,4	16,0	13,7
Glsp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hide	0,0	42,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4	0,0	13,7
Oran	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pano	2808,6	1893,5	2614,0	1688,3	0,0	0,0	0,0	0,0	610,1	1049,3	1049,3	595,7	604,9	841,8	1154,2	368,2	27,9	184,1	802,1	410,3
Papl2	0,0	0,0	0,0	2532,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papo	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	1787,0	1120,3	841,5	61,0	35,0	0,0	0,0	0,0	841,8	1154,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pftu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	18,4	16,0	0,0
Popu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Ptal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Risp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0
Satr	936,2	631,2	560,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Scmi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	349,8	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sesp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	373,4	42,1	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sese	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	397,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sisp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Sope	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	61,0	0,0	35,0	397,1	30,2	25,5	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sthi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	13,7
Stle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0
Stmo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4	16,0	0,0
Tigr	0,0	42,1	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	16,0	13,7
Vefl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0
Venu	46,8	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	278,8	184,1	0,0	0,0
Zody	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7
MM	0,0	0,0	0,0	562,8	1049,3	0,0	0,0	420,8	915,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5º Levantamento (13/04/2008)																				
Trat.	PNQE1				PNQE2				PNQE3				PNQE4				PNQE5			
Sp.\Quad.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aefa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	109,6	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	83,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anla	199,8	1017,7	43,7	1152,9	1295,8	1831,4	1469,2	2192,0	1136,3	1130,8	899,1	1664,8	806,0	1017,7	1515,1	1011,4	979,5	2622,2	2464,0	5826,8
Anse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	226,2	0,0	0,0	80,6	22,6	0,0	0,0	0,0	43,7	41,1	0,0
Ante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	599,4	83,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arfi	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	20,0	83,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,7	41,1	0,0
Arla	20,0	0,0	2185,1	1729,4	1943,7	0,0	2938,5	6575,9	0,0	0,0	0,0	1664,8	3627,2	0,0	0,0	1685,6	0,0	0,0	0,0	1248,6
Asmo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	0,0	0,0	0,0	80,6	22,6	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	83,2
Axaf	0,0	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Batr	0,0	0,0	1311,1	38,4	971,8	0,0	0,0	0,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,6	22,6	25,3	67,4	0,0	0,0	0,0	83,2
Chac	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	83,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cose	0,0	226,2	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	109,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	0,0	0,0	0,0
Cuin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	0,0
Cybr	20,0	22,6	43,7	38,4	64,8	30,5	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	0,0	0,0	0,0
Dede	0,0	0,0	0,0	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	83,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dein	20,0	22,6	43,7	38,4	64,8	30,5	49,0	109,6	25,3	22,6	20,0	83,2	80,6	22,6	25,3	67,4	49,0	43,7	41,1	83,2
Dima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Disa	0,0	0,0	43,7	38,4	64,8	30,5	49,0	109,6	0,0	0,0	20,0	83,2	80,6	0,0	0,0	0,0	49,0	0,0	0,0	0,0
Dise	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,6	22,6	25,3	0,0	49,0	43,7	0,0	0,0
Elmo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Sese	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Sila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0		
Sirh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	0,0	0,0	27,9	30,5	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0		
Sope	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	56,9	378,8	278,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Sthi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0		
Stle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	22,6	0,0	27,9	22,6	0,0		
Tigr	0,0	0,0	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	0,0	0,0	0,0	22,6	0,0		
Vefl	0,0	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Venu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	384,3	0,0	226,2	0,0		
1° Levantamento (07/11/2007)																						
Trat.	111				112				121				122									
Sp.\Quad.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Aefa	7,1	0,0	4,3	14,8	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Agco	7,1	5,6	21,3	74,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	110,8	72,2	0,0	0,0						
Anla	213,4	0,0	191,9	74,1	0,0	0,0	0,0	187,8	428,8	1510,5	837,4	884,7	6645,7	1083,6	989,2	0,0						
Anse	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Arfi	0,0	5,6	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Arla	71,1	0,0	0,0	14,8	1268,1	1884,2	7197,8	7511,1	0,0	0,0	0,0	294,9	0,0	0,0	1483,8	0,0						
Asmo	7,1	5,6	4,3	14,8	28,2	41,9	0,0	0,0	0,0	25,2	41,9	19,7	0,0	0,0	0,0	77,2						
Batr	0,0	0,0	0,0	0,0	84,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Brsu	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	41,9	179,9	0,0	17,2	25,2	41,9	0,0	0,0	72,2	0,0	0,0						
Ceas	7,1	5,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	171,5	251,7	41,9	19,7	0,0	72,2	0,0	0,0						
Chsi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,2	0,0	0,0						
Cybr	7,1	5,6	0,0	14,8	28,2	41,9	179,9	187,8	0,0	25,2	0,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0						
Dead	0,0	5,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Dede	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Dein	7,1	0,0	4,3	14,8	28,2	41,9	0,0	0,0	17,2	25,2	125,6	98,3	0,0	72,2	0,0	0,0						
Disa	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	41,9	179,9	187,8	17,2	25,2	41,9	196,6	110,8	72,2	98,9	77,2						
Dise	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Erca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,8	25,2	41,9	19,7	110,8	0,0	0,0	77,2						
Erci	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Ereb	106,7	336,4	106,6	666,6	0,0	0,0	0,0	187,8	0,0	0,0	2931,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Erho	0,0	0,0	0,0	666,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						

Erta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Euas	320,2	0,0	0,0	0,0	0,0	209,4	179,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	722,4	98,9	0,0					
Euch	0,0	0,0	42,6	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	125,6	19,7	110,8	72,2	0,0	0,0					
Frdi	7,1	5,6	4,3	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	25,2	41,9	19,7	110,8	72,2	98,9	77,2					
Hide	7,1	0,0	0,0	0,0	28,2	41,9	179,9	187,8	0,0	0,0	0,0	19,7	0,0	72,2	0,0	77,2					
Oxbr	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Pano	0,0	112,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	257,3	755,2	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Pftu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	187,8	0,0	0,0	167,5	19,7	0,0	0,0	0,0	77,2					
Pimo	0,0	5,6	4,3	0,0	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Plau	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	209,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Ptal	0,0	112,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Ptpo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,2					
Ptsp	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0	187,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,2	98,9	77,2					
Reri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Ribr	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Satr	0,0	0,0	0,0	0,0	112,7	0,0	0,0	0,0	771,9	0,0	41,9	491,5	0,0	0,0	4451,5	3475,9					
Scmi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,8	1806,0	0,0	772,4					
Scsp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,8	361,2	98,9	1158,6					
Sege	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Sese	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Sila	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Sirh	0,0	5,6	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0					
Stmo	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Tigr	7,1	0,0	0,0	0,0	84,5	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	386,2					
Vefl	0,0	0,0	64,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Zody	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,8	0,0	0,0	0,0					
MM	0,0	0,0	0,0	0,0	1268,1	1884,2	10796,7	11266,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4430,5	3250,7	2967,7	1931,1					
2º Levantamento (21/04/2008)																					
Trat.	111				112				121				122								
Sp.\Quad.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Aefa	0,0	0,0	37,4	0,0	89,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Agco	0,0	0,0	373,8	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	0,0	0,0	0,0					
Anla	1681,5	747,6	1869,1	783,8	4045,6	936,5	438,5	1386,7	1175,7	2242,9	2357,4	3708,0	1851,0	336,3	0,0	430,8					

Anse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Arla	0,0	0,0	0,0	26,1	899,0	4214,4	584,7	4160,2	0,0	0,0	0,0	1236,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Asmo	0,0	37,4	0,0	0,0	89,9	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4	52,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Axaf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Batr	0,0	0,0	0,0	0,0	89,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ceas	0,0	0,0	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	37,4	0,0	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Dead	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Deba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Dein	33,6	37,4	0,0	0,0	89,9	93,7	146,2	0,0	0,0	37,4	52,4	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Disa	33,6	0,0	0,0	0,0	89,9	93,7	146,2	0,0	26,1	37,4	52,4	82,4	41,1	33,6	93,7	86,2				
Dise	0,0	0,0	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Erba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Erca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Erci	0,0	0,0	37,4	391,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ereb	33,6	560,7	0,0	522,5	89,9	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	523,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Erho	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Euas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	438,5	0,0	0,0	0,0	0,0	82,4	0,0	33,6	0,0	0,0				
Frdi	33,6	37,4	37,4	26,1	89,9	93,7	0,0	0,0	26,1	37,4	0,0	82,4	0,0	33,6	93,7	86,2				
Hyvi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Oxbr	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,0	0,0				
Pano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	261,3	373,8	52,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Papl2	0,0	0,0	0,0	0,0	89,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Papo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	391,9	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Pftu	0,0	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,4	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Pimo	0,0	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Popu	0,0	0,0	0,0	0,0	89,9	93,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ptal	0,0	560,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	37,4	52,4	82,4	0,0	0,0	0,0	0,0				
Ptpo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2153,8				
Ptsp	0,0	0,0	0,0	0,0	89,9	93,7	0,0	1386,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	936,5	861,5				
Reri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	146,2	0,0	0,0	0,0	52,4	0,0	41,1	33,6	0,0	0,0				
Sapr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10232,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Satr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4682,7	3876,8				
Scmi	0,0	747,6	373,8	391,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4	0,0	0,0	411,3	504,4	0,0	0,0				

Scsp	33,6	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1513,3	936,5	0,0				
Sila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1	0,0	0,0	0,0				
Sire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,2				
Sirh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Sope	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	785,8	824,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
MM	1681,5	1121,4	1121,4	522,5	4045,6	4214,4	2923,5	6933,6	783,8	1121,4	1571,6	2472,0	1851,0	1008,9	2809,6	1292,3					

8. ANEXOS

ANEXO 1 – Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (formato para os capítulos I, II e III).

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

A taxa de publicação para 2009 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, será cobrada taxa de R\$ 115,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 45,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto co-autor que não milita na área zootécnica (estatístico, químico, entre outros), desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 90,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 180,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada.

Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese"

Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

No **ato da publicação**, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente. Se entre os autores houver algum não associado, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, entre outros (desde que não sejam o primeiro autor), serão cobrados valores diferenciados.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço. Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluso, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na *home page* da RBZ, link "Instruções aos autores".

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)
- Usar **(P<0,05)**, e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
- Usar **r² = 0,95**, e não r²=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas

(não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, sendo colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da Instituição à qual o autor é vinculado.

Literatura Citada

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado(s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, área de concentração, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.