

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA OS CAMPOS DE CIMA DA SERRA**

**FÁBIO EDUARDO SCHLICK**  
**Mestre em Zootecnia/UFSM**

**Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor**  
**em Zootecnia Área de Concentração Plantas Forrageiras**

**Porto Alegre (RS), Brasil**

**Abril de 2004**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor Aino Victor Ávila Jacques pelos ensinamentos e pela orientação segura neste trabalho. Da mesma forma, ao professor Carlos Nabinger pelas colaborações no trabalho de campo e pelo convívio que nos permitiu um grande crescimento profissional.

Agradeço aos professoras Ilsi Iob Boldrini, Sílvia Miotto e Lílian Eggers pela realização dos levantamentos na vegetação campestre.

Agradeço ao senhor Francisco Sales Velho Boeira, por ter sido parceiro neste trabalho, abrindo sua propriedade rural para o desenvolvimento da pesquisa de campo.

Agradeço aos colegas de curso que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa, em especial à Ana Elisa e Laíse Pontes, companheiras de trabalho.

Agradeço a FAPERGS por ter sido financiadora da pesquisa, a Prefeitura de São José dos Ausentes pela colaboração na execução deste trabalho e ao CNPq pela bolsa de estudos.

À EMATER/RS – ASCAR pelo apoio e pelo incentivo durante a fase final do trabalho.

Agradeço aos meus familiares, mãe e irmãos que sempre me apoiaram.

Agradeço em especial a Lisiane, minha esposa, que foi muito importante nesta caminhada e sem seu apoio não seria possível a conclusão deste.

Agradeço ao meu pai, que de onde estiver sempre estará torcendo por mim.

Obrigado.

## ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA OS CAMPOS DE CIMA DA SERRA

Autor: Fábio Eduardo Schlick<sup>1</sup>

Orientador: Aino Victor Ávila Jacques

### RESUMO

Os experimentos, foram conduzidos em uma área de campo natural, localizada na Fazenda Boa Vista, no Município de São José dos Ausentes, região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul. Os objetivos foram descrever o ambiente de pastagem natural da região, determinar a capacidade de suporte destas pastagens e avaliar alternativas de manejo para o inverno. As diferentes ofertas de forragem proporcionaram aumentos lineares no massa de forragem da pastagem, na taxa de acúmulo de matéria seca e no percentual de material morto. Nos parâmetros de resposta animal, as ofertas de forragem geraram modelos lineares para carga animal (kg/ha), GMD (kg/animal/dia), para a avaliação de produção por área foi obtida resposta quadrática, sendo o maior valor 69,7 kg/ha/ano. Para o levantamento florístico constatou-se que o campo é composto basicamente por gramíneas cespitosas estivais, sendo *Andropogon lateralis* a espécie mais abundante. Após a aplicação de quatro níveis de oferta de forragem (5, 9, 13 e 17% do PV), observou-se um aumento na participação de cyperaceas, principalmente *Bulbostylis sphaerocephala*. Para a avaliação dos suplementos, observou-se diferença entre os tratamentos, sendo o pastejo temporário superior em GMD à ração e às misturas múltiplas. Verificou-se que a aplicação de calcário em superfície é recomendável e soluciona os problemas decorrentes dos altos teores de Al trocável. A introdução de espécies sobre o campo natural da região é indicada.

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia, Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, (101p.). Abril de 2004.

## MANAGEMENT ALTERNATIVES TO THE “CAMPOS DE CIMA DA SERRA” REGION

Author: Fábio Eduardo Schlick<sup>2</sup>

Adviser: Aino Victor Ávila Jacques

### ABSTRACT

Two experiments were conducted on a natural pasture of the northeast region of Rio Grande do Sul, Brasil, named Campos de Cima da Serra. The general objective was to determine the support capacity of this pastures in the spring/summer period and to offer alternatives of feeding supplementation during the winter. Fours levels of forage allowance (5, 9, 13 and 17% of the live weight as dry matter of green forage) were tested from November to March, 2000/2001, utilizing one year heifers in continuous grazing at variable stocking rate. There was a linear response of forage mass and, consequently in the forage accumulation rate, stocking rate and average daily animal gain, with increasing forage allowance. Animal production per ha presented a quadratic response, and the best performance, 69,7 kg LW/ha, was attained at 13% dry matter on offer. The pasture was composed predominantly by tall summer grasses, with *Andropogon lateralis* as the main specie. Independently of treatments, a general increase in the participation of Cyperaceae, mainly *Bulbostilys sphaerocephala* was observed. It was possible to increase quality and disponibility of natural pasture in winter by sod seeding a mixture of ray grass, white clover and red clover after superficial application of milestone and fertilizer, despite the high level of Al presented in these soils. Temporary grazing (one hour per day) in this natural pasture fertilized and overseeded, provided better animal performance than corn-soybean mixture (0,6% of live weight per day). Multiple mixtures were not different and were capable to maintain live weight.

---

<sup>2</sup> Doctoral thesis in Forrage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil (101p.). February, 2004.

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| RELAÇÃO DE TABELAS .....   | VII |
| RELAÇÃO DE FIGURAS .....   | IX  |
| LISTA DE ABREVIATURAS.....   | X   |
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 1   |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....  | 5   |
| 2.1 Campos de Cima da Serra .....  | 7   |
| 2.2 O Fogo.....  | 11  |
| 2.3 Algumas Alternativas para o Sistema de Produção Pecuário da Região 14        |     |
| 2.3.1 O Sistema de Produção Pecuária da Região dos Campos de Cima da Serra ..... | 14  |
| 2.3.2 Melhoramento das pastagens naturais .....                                  | 17  |
| 2.3.3 Subdivisão .....   | 18  |
| 2.3.4 Diferimento.....   | 19  |
| 2.3.5 Introdução de Espécies Exóticas .....                                      | 20  |
| 2.3.6 O Manejo de Pastagens.....   | 21  |
| 2.3.7 A suplementação .....  | 26  |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS.....   | 29  |
| 3.1 Local .....  | 29  |
| 3.2 Clima .....  | 29  |
| 3.3 Solos.....   | 30  |
| 3.4 Vegetação .....  | 30  |
| 3.5 Histórico da área .....  | 31  |
| 3.6 Experimentos.....  | 31  |
| 3.6.1 Experimento de Verão .....   | 32  |
| 3.6.1.1 Tratamentos .....  | 32  |
| 3.6.1.2.1 Obtenção dos Níveis de Oferta de Forragem .....                        | 32  |
| 3.6.1.2.2 Estimativa dos Componentes de Biomassa da Pastagem..                   | 32  |
| 3.6.1.2.3 Parâmetros da Composição Botânica da Pastagem.....                     | 33  |
| 3.6.1.2.4 Parâmetros de Resposta Animal .....                                    | 33  |
| 3.6.2 Experimento de Inverno .....   | 33  |
| 3.6.2.1 Tratamentos .....  | 34  |
| 3.6.2.2 Condução do Experimento .....  | 34  |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.6.2.3 | Parâmetro de Resposta Animal.....                                 | 35 |
| 3.6.2.4 | Estimativa dos Componentes de Biomassa da Pastagem (Inverno)..... | 35 |
| 3.7     | Melhoramento da Pastagem Natural .....                            | 35 |
| 3.7.1   | Avaliação da Fertilidade do Solo.....                             | 37 |
| 3.8     | Delineamento Experimental.....                                    | 37 |
| 3.8.1   | Experimento de Verão .....  | 37 |
| 3.8.2   | Experimento de Inverno .....                                      | 37 |
| 3.8.3   | Análises Estatísticas .....                                       | 37 |
| 3.8.3.1 | Experimento de Verão.....   | 38 |
| 3.8.3.2 | Experimento de Inverno .....                                      | 38 |
| 4.      | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                      | 39 |
| 4.1     | Manejo da pastagem .....  | 39 |
| 4.1.2   | Massa seca residual .....   | 39 |
| 4.1.3   | Variáveis animais .....   | 44 |
| 4.1.4   | Ganho médio diário.....   | 46 |
| 4.1.5   | Produção por área .....   | 47 |
| 4.2     | A vegetação.....  | 49 |
| 4.3     | Experimento de inverno.....                                       | 61 |
| 4.4     | O Solo.....   | 72 |
| 4.5     | O diferimento e a introdução de espécies .....                    | 78 |
| 5.      | CONCLUSÕES .....  | 80 |
| 6.      | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                  | 82 |
|         | APÊNDICES .....   | 89 |

## RELAÇÃO DE TABELAS

- TABELA 1. Componentes mais freqüentes de uma vegetação campestre nas diferentes posições do relevo. Silveira, São José dos Ausentes, RS. Março de 2000. .... 51
- TABELA 2. Componentes mais freqüentes no campo natural em 2000 e 2002. Silveira, São José dos Ausentes, RS..... 55
- TABELA 3. Componentes mais freqüentes nos diferentes tratamentos de oferta de forragem. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2002..... 56
- TABELA 4. Freqüência absoluta das principais espécies na área de baixada. Silveira, São José dos Ausentes, RS. 2002..... 57
- TABELA 5. Freqüência absoluta das principais espécies na área de topo. Silveira, São José dos Ausentes, RS. 2002..... 59
- TABELA 6. Freqüência das principais espécies na área de encosta. Silveira, São José dos Ausentes, RS. 2002..... 60
- TABELA 7: Peso médio de 30 novilhas de dois e três anos mantidas em campo natural, sem nenhuma suplementação no inverno. Silveira, São José dos Ausentes. RS. 2000. .... 62
- TABELA 8. Desempenho animal de novilhas de corte, recebendo diferentes fontes de suplementos em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes. RS. 2001. .... 65
- TABELA 9. Ganho médio diário (kg/animal/dia) de novilhas de corte, recebendo diferentes fontes de suplementos em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes. RS. 2001.. 66
- TABELA 10. Consumo e custos de diferentes fontes de suplementos para novilhas de corte em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2001..... 69

|  |    |
|--|----|
| TABELA 11. Relação de benefício-custo de diferentes fontes de suplementos para novilhas de corte em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2001. ....  | 70 |
| TABELA 12. Resultados econômicos alcançados por diferentes fontes de suplementos para novilhas de corte em pastagem natural durante o período frio do ano, valores apresentados por animal. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2001. ....              | 71 |
| TABELA 13. Resumo de laudos de análise de solo da área experimental, São José dos Ausentes, RS, novembro de 1999. ....   | 72 |
| TABELA 14 - Resumo de análises de solo realizadas 7 meses após a aplicação do calcário e da adubação ambos em superfície, em solo Rocinha e Silveiras, nas profundidades de 0 a 5, 0 a 10 e 10 a 20 cm, São José dos Ausentes, RS maio de 2000. ....     | 74 |
| TABELA 15. Resumo de análises de solo realizadas 29 meses após a aplicação do calcário em superfície e 22 meses após a adubação e introdução de espécies nas profundidades de 0 a 5, 0 a 10 e 10 a 20 cm, São José dos Ausentes, RS, abril de 2002. .... | 77 |

## RELAÇÃO DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Resíduo médio de uma pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01. .... 40
- FIGURA 2 - Taxa de acúmulo de matéria seca de uma pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS - novembro/00 a março/01. .... 42
- FIGURA 3 - Produção de forragem em matéria seca de uma pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01. .... 44
- FIGURA 4 - Carga animal média em pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01. .... 45
- FIGURA 5 - Ganho médio diário em pastagem natural em função das ofertas de forragem Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01. .... 47
- FIGURA 6 - Produção animal por área em pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01. .... 49

## LISTA DE ABREVIATURAS

| Abreviatura          | Significado  |
|----------------------|--|
| Al                   | Alumínio   |
| Al troc              | Alumínio trocável  |
| Al + H Troc.         | Alumínio mais hidrogênio trocável  |
| Animais/dia/ha       | Animais por dia por hectare  |
| ASCAR                | Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural                           |
| °C                   | Graus centígrados  |
| Calcário/ha          | Calcário por hectare   |
| Ca troc              | Cálcio trocável  |
| Cm                   | Centímetros  |
| Cm ano <sup>-1</sup> | Centímetros por ano  |
| Cmol/CL              | Centimol de carga por litro de solo  |
| CTC                  | Capacidade de troca de cargas  |
| EMATER/RS            | Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência e Extensão Rural |
| EPAGRI               | Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina                         |
| FA                   | Frequência absoluta  |
| FAPERGS              | Fundação de Amparo a Pesquisa no Rio Grande do Sul                         |
| GMD                  | Ganho médio diário   |
| GPV                  | Ganho de peso vivo   |
| ha                   | Hectare  |
| IBGE                 | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                            |
| K                    | Potássio   |
| kg                   | Quilograma   |
| Kg/animal/dia        | Quilograma por animal por dia  |
| Kg/dia               | Quilograma por dia   |
| Kg/ha                | Quilograma por hectare   |
| Kg/ha/ano            | Quilograma por hectare por ano   |
| Kg/ha de PV          | Quilograma por hectare de peso vivo  |
| Kg de MS/ha          | Quilograma de massa seca por hectare                                       |
| Kg de MS/ha/dia      | Quilograma de massa seca por hectare por dia                               |
| Kg                   | Quilograma de massa seca para cada cem quilos de peso vivo por dia         |
| MS/100kgPV/dia       |  |
| Kg de PV             | Quilograma de peso vivo  |
| Kg PV/dia            | Quilograma de peso vivo por dia  |
| Kg de PV/ha/ano      | Quilograma de peso vivo por hectare por ano                                |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Km                  | Quilômetro                                |
| m                   | Metro                                     |
| M <sup>2</sup>      | Metro quadrado                            |
| Mg troc             | Magnésio trocável                         |
| mgL <sup>-1</sup>   | Miligramas por litro                      |
| ml/ano              | Mililitros por ano                        |
| mm                  | Milímetros                                |
| Mm/ano              | Milímetros por ano                        |
| MO                  | Matéria orgânica                          |
| NaCl                | Cloreto de Sódio                          |
| P                   | Fósforo                                   |
| PB                  | Proteína bruta                            |
| pH H <sub>2</sub> O | pH em água                                |
| %                   | Porcentagem                               |
| PRNT                | Poder relativo de neutralização           |
| PV kg/ha            | Peso vivo quilogramas por hectare         |
| R\$                 | Reais                                     |
| R\$/animal/dia      | Reais por animal por dia                  |
| R\$/animal          | Reais por animal                          |
| R\$/kg              | Reais pr quilogramas                      |
| SAT da CTC          | Saturação da capacidade de troca de carga |
| t/ha                | Toneladas por hectare                     |
| t/ha/ano            | Toneladas por hectare por ano             |

## 1. INTRODUÇÃO

A região do Planalto Superior do Rio Grande do Sul ocupa cerca de 11% do território gaúcho. A cobertura vegetal é constituída por pastagens naturais e matas de araucárias. O ambiente é de natureza exuberante, rico em nascentes de rios, pois trata-se da área de maior precipitação do estado, e da região onde se originam duas importantes bacias hidrográficas: a bacia do Rio Pelotas e bacia do Rio das Antas. Quanto à capacidade de utilização dos solos, existem áreas perfeitamente agricultáveis, como é o caso da região dos municípios de Vacaria e Lagoa Vermelha, porém, mais a nordeste, são encontrados solos rasos, álicos e um relevo acidentado, o que dificulta a agricultura.

Manter pastagem e matas naturais, pode, num primeiro momento parecer um retrocesso tecnológico. A manutenção do ambiente natural nesta região, além de ser ecologicamente correto e necessário, é um bom negócio. O desenvolvimento do turismo em ambiente rural já está concretizado, pousadas organizadas em fazendas tradicionais tem possibilitado aumento de renda aos produtores e a manutenção do ambiente natural. O uso das pastagens naturais, como recurso forrageiro, também apresenta um bom potencial econômico e sustentável, desde que aplicadas técnicas corretas de manejo que evitem a degradação, e ao mesmo tempo propicie renda adequada ao

produtor. Além do mais a grande atração da região é a sua paisagem, onde o campo é o constituinte predominante. Conserva-lo portanto, significa conservar a paisagem e atender a demanda do turismo.

A região apresenta uma vegetação campestre característica, chamada de Campos de Altitude, estes campos podem ser divididos em dois grupos; os campos palha fina localizados mais ao norte desta região e os campos palha grossa localizados mais próximos a região costeira do planalto. As duas formações campestres, apresentam uma estacionalidade produtiva bem marcada: no período quente do ano, há uma produção razoável de forragem e no período frio, uma estagnação nesta produção. A estacionalidade da produção de forragem é atribuída à dominância da comunidade vegetal por plantas megatérmicas e uma pequena participação de espécies do grupo C3.

O sistema de produção pecuária, desenvolvido neste ambiente, está exposto ao inverno rigoroso e à estacionalidade na produção de forragem. A lotação aplicada às pastagens naturais é baixa, o ajuste de carga é determinado pelo período de carência forrageira e não pelo de produção. Esta baixa lotação, acarreta um excessivo acúmulo de forragem não consumida, que perde qualidade rapidamente e é rejeitada pelos animais que procuram consumir sempre as partes mais novas das plantas. Por outro lado, o depósito de material vegetal seco, em excesso que fica sobre os campos, prejudica o crescimento das plantas e conseqüentemente a produção forrageira. Com o objetivo de remover este material, e imaginando “facilitar” o rebrote, desenvolveu-se na região a “cultura” das queimadas. Os campos são queimados ao final do inverno, quando a forragem esta completamente

crestada pelas geadas. O manejo das queimadas ao longo dos anos, vem moldando a composição florística da região, pois plantas de crescimento hibernal são praticamente eliminadas, uma vez que o fogo, ocorre no final do inverno, que é o período de reprodução e de maior crescimento destas. Outra característica da comunidade vegetal é a predominância de espécies de crescimento cespitoso, esta característica além de ser natural destes campos é acentuada pelas baixas cargas e também pelo uso do fogo, pois a arquitetura de algumas destas espécies permite uma certa resistência às queimadas, e neste caso, estas são beneficiadas.

Conhecer com detalhes a vegetação campestre, determinando seu potencial produtivo e sua resposta a um manejo mais racional, sem queimadas, e com a utilização mais eficiente da forragem produzida, são alternativas de manejo sustentável para a região. As hipóteses de trabalho é de que as pastagens naturais da região podem produzir mais produto animal do que é produzido atualmente, simplesmente através de uma adequada regulação da carga animal, e que as carências qualitativas do período de inverno podem ser supridas com qualquer tipo de suplementação.

O presente trabalho tem como objetivos específicos:

- Descrever a vegetação campestre em área representativa dos campos de palha grossa da região nordeste do Rio Grande do Sul.
- Verificar os efeitos da carga animal, regulada para diferentes ofertas de forragem, sobre a composição florística, a produção de forragem e sobre a produção animal, durante o período

primavera-verão-outono.

- Testar diferentes alternativas para a suplementação dos animais durante o inverno.

Pretende-se, desta forma, oferecer subsídios para o pecuarista da região, que permitam, a manutenção e o melhoramento deste recurso natural, de forma sustentável e economicamente viável.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O Estado do Rio Grande do Sul, ocupa uma área de 282.480 quilômetros quadrados, correspondendo a 3,34 % da área total do Brasil, FORTES (1959). Desta área, segundo o IBGE (1996), 10,5 milhões de ha são ocupados por pastagens naturais, o que corresponde a 37% do território do Estado, sendo este recurso forrageiro a base da alimentação dos ruminantes e dos eqüinos do Rio Grande do Sul.

A área de pastagem natural no Estado, vem sendo reduzida drasticamente durante os últimos trinta anos. Segundo o IBGE (1996), o Rio Grande do Sul em 1970 possuía uma área de pastagem natural de 14.077.981 ha, em 1975 de 13.061.024 ha, em 1980 de 12.241.472 ha, em 1985 de 11.939.994 ha e em 1996 de 10.523.566 ha. O aumento das áreas de lavouras, de florestamentos e de pastagens cultivadas são os principais redutores da cobertura de pastagem natural. Com análise em sentido contrário, é possível observar um aumento significativo nas áreas de lavouras no Rio Grande do Sul. Em 1970, eram 4,79 milhões de ha, em 1975 correspondia a 5,75 milhões de ha, já em 1980 eram 6,5 milhões de ha, em 1985 a área era de 6,4 milhões e em 1995 eram 5,42 milhões de ha. Outro componente importante na redução das áreas de pastagem natural é o aumento nas áreas de pastagens cultivadas que passou de 557.000 ha em 1970 para 1.156.000 ha em 1996. Para a

cobertura de mata nativa, a evolução da área de 1970 para 1996 não apresentou grandes mudanças, houve um pequeno crescimento de 1.725.000 ha para 1.881.000 ha, nas respectivas datas. Este fator mostra que todo o incremento na área de lavoura se deu em ambiente de campo natural.

Mesmo com o decréscimo acentuado e contínuo, a cobertura de pastagens naturais no Estado ainda representa 50% das terras ocupadas no Rio Grande do Sul, segundo os dados do (IBGE, 1996). É possível que haja no futuro uma mudança nesta tendência, visto que, limitações edáficas poderão impedir o avanço da lavoura em determinadas áreas.

As pastagens naturais do sul do Brasil são classificadas em duas categorias. VALLS (1986) considera os campos da metade norte do Rio Grande do Sul, juntamente com os campos do Paraná e Santa Catarina, como Campos do Brasil Central, apresentando gramíneas mais grosseiras, geralmente cespitosas, representadas por espécies de *Andropogon*, *Schizachyrium*, *Aristida*, *Trachypogon* e *Elyonurus*. Na região sul do Estado, os campos classificam-se como campos Sul-Brasileiros-Uruguaio, onde as espécies principais são do gênero *Paspalum* e *Axonopus* (VALLS, 1986). No Estado, a classificação utilizada é a de regiões fisiográficas, segundo o Diretório Regional do Conselho Nacional de Geografia. São consideradas onze regiões: Litoral, Depressão Central, Missões, Campanha, Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Alto Uruguai, Campos de Cima da Serra, Planalto Médio, Encosta Inferior do Nordeste e Encosta Superior do Nordeste, (BRASIL, 1973). BOLDRINI (1997) descreve as áreas que contemplam a formação campestre, onde figuram Campos de Cima da Serra, Planalto Médio, Missões, Depressão

Central, Campanha, Serra do Sudeste e Litoral. A mesma autora, mostra que, em cada região, a vegetação campestre apresenta características particulares, o que se traduz na ausência de determinada espécie, presença de espécies endêmicas, vegetação arbórea característica e fisionomia do ambiente campo. Um exemplo bem claro é a ausência de *Paspalum notatum* em algumas áreas dos campos de altitude, presença de *Vernonia nudiflora* Less. em solos com substrato arenítico, e presença de *Aristida spp.* que caracterizam campos do Planalto Médio, Missões e Depressão Central.

GROSSMAN & MOHRDIECK (1956), trabalharam em três regiões fisiográficas, Campanha, Depressão Central e Campos de Cima da Serra, utilizando a produção animal como parâmetro de resposta dos diferentes ambientes. É possível observar neste trabalho, que nas regiões da Campanha e da Depressão Central houve uma produção semelhante, porém marcada por uma redução nos ganhos nos meses de dezembro e janeiro, como efeito das estiagens que ocorrem comumente nestas regiões, mostrando, neste caso, uma característica de clima, o que já não é comum nos Campos de Cima da Serra.

## **2.1 Campos de Cima da Serra**

Sendo objeto deste estudo, cabe destacar as particularidades desta Região Fisiográfica. Os Campos de Cima da Serra, como o próprio nome diz, são a porção de terras mais alta do Estado, e nela são encontrados grupos vegetacionais bem característicos e alguns endêmicos. Na região, a vegetação predominante é a de campos, mas há participação significativa de vegetação

arbórea. A mata da região, conhecida como mata de araucária, é caracterizada pela presença do pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*). RAMBO (1956) descreve esta mata apresentando dois estratos, um superior dominado basicamente pela araucária e em alguns lugares pelo pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) e um estrato inferior mais diversificado, consistente, composto por árvores mais baixas, muito ramificadas, na sua maioria pertencentes às mirtáceas.

Os campos da metade sul do Estado, apresentam um relevo suave, e em alguns casos, mais tendendo a plano, enquanto os campos serranos apresentam um relevo mais ondulado, não uniformes, onde são encontrados platôs com abruptas encostas terminadas em várzeas não muito extensas, morros cobertos de campo, planícies recortadas por rios e em alguns locais o campo termina em precipícios com profundidades bem expressivas. RAMBO (1956) descreve “que a Campanha causa impressão de ilimitada liberdade, de um derramamento sem peias para o horizonte. O Planalto, pelo contrário, apesar da largueza de suas vistas, convida à concentração, fechado como está, por limites naturais, de todos os lados”.

A vegetação campestre é dominada principalmente por gramíneas cespitosas, BOLDRINI (1997). A mesma autora mostra que a espécie dominante é *Andropogon lateralis*, chamado de capim caninha; são freqüentes também *Schizachyrium tenerum*, conhecido por capim mimoso, *Paspalum maculosum* e *Axonopus siccus*. *A. compressus* é a gramínea de hábito estolonífero mais encontrada, principalmente em áreas úmidas e bordas de mata. As gramíneas citadas, até então, são todas de crescimento estival.

Dentre as espécies hibernais destacam-se *Bromus auleticus* e *B. brachyantera*. As leguminosas mais abundantes são: *Trifolium riograndense*, *Adesmia ciliata*, *Adesmia tristis* e *Adesmia latifolia*. (BOLDRINI, 1997).

No Rio Grande do Sul, os Campos de Cima da Serra, e em Santa Catarina, o Planalto Catarinense apresentam as mesmas características, e fazem parte do Planalto Sul-brasileiro. Com o uso de imagens de satélite e expedições a campo, foram identificados no Planalto Catarinense nove tipos fisiográficos de pastagens naturais (GOMES et al., 1990). Destacam-se dois tipos, Campo “Palha-Grossa” que é um campo limpo composto basicamente de capim caninha, de relevo suave a ondulado e Campo “Palha-Fina” com domínio de capim mimoso (*Schizachyrium tenerum*) e também de relevo suave ondulado. Os outros sub-tipos de campos apresentados pelos autores seriam associações destes dois tipos básicos, com participações em diferentes gradientes de um ou outro componente ou espécie.

É possível observar, nas citações anteriores, que tanto no Rio Grande do Sul como em Santa Catarina, os campos serranos apresentam uma participação dominante de espécies de crescimento estival. GROSSMAN & MOHRDIECK (1956), avaliando os campos do Rio Grande do Sul, observam que, na região dos campos de altitude, o ganho de peso dos animais é acentuado na estação quente do ano, porém, nos meses de março e abril já são esperadas perdas de peso. Na Campanha e Depressão Central, os meses de março e abril ainda são de um razoável ganho animal, apresentando perdas de peso em eventuais efeitos de clima, como seca ou ondas de frio no outono inverno.

Vários fatores contribuem para o comportamento estacional da produção animal. Os Campos de Cima da Serra, como o próprio nome diz, estão localizados na porção mais alta do Estado, sujeitos a um inverno bem mais rigoroso do que as outras regiões, onde é comum a formação de geadas no mês de março (MORENO, 1961). Um outro fator que contribui para isto, é o problema ocupacional descrito por BOLDRINI (1997). A autora relata que os produtores da região baseiam-se no período de carência forrageira para lotar os campos, com isto, a carga animal aplicada é baixa, fazendo com que na estação de crescimento, haja uma sub-utilização da forragem produzida. O acúmulo excessivo de massa de forragem envelhece e sofre ação do frio, tornando-se um depósito de material seco e com baixo valor forrageiro, que é queimado ao final do inverno.

Como um círculo vicioso, a problemática ocupacional gera mais efeitos negativos na produção do que simplesmente a má utilização das pastagens naturais. Um acúmulo acentuado de forragem de baixa qualidade no início do inverno não oferece condições nem de manutenção para os rebanhos. GROSSMAN & MOHRDIECK (1956) apontam dados de perda acentuada de peso nos Campos de Cima da Serra nos meses de março, abril, maio, junho, julho e agosto. Mesmo com forragem abundante, os animais não consomem o “alimento” disponível, gerado pelo acúmulo de material senescido. Com o objetivo de eliminar este material no início da estação de crescimento, os produtores utilizam-se das queimadas, cujo processo repete-se a cada ano.

Quando a carga animal é baixa ou a pastagem natural é excluída, a tendência da composição florística é de um aumento ou domínio das plantas

cespitosas (POTT,1974). Em pastejo, quando a oferta de forragem é elevada, ou seja, quando o consumo é muito inferior ao crescimento, há tendência de espécies mais grosseiras e de crescimento cespitoso aumentarem sua freqüência, bem como, os componentes mantilho e material morto, (MOOJEN, 1991; ESCOSTEGUY, 1990; GOMES, 1998).

As características dos Campos de Cima da Serra são determinadas pela formação natural destas pastagens, como já foi descrito são campos predominantemente compostos por gramíneas grosseiras, cespitosas e de crescimento estival (andropogôneas). O manejo aplicado nestas pastagens, favorece a vegetação existente e acentua as características desta comunidade vegetal. Além do manejo da pastagem, o uso do fogo nestes campos é um fator que contribui para a manutenção deste quadro, bem como beneficia este tipo de composição florística.

## **2.2 O fogo**

Objeto de uma forte discussão, o fogo nos Campos de Cima da Serra é utilizado pela maioria dos fazendeiros. Aplicado com o argumento de favorecer o rebrote, melhorar a qualidade da forragem, proporcionar limpeza e melhorar o ganho animal, o fogo tem sido defendido e proposto por muitos fazendeiros, técnicos e também, por políticos. A argumentação citada é baseada em observações visuais e muitas vezes distorcidas da realidade. Trabalhos científicos realizados na região, têm levantado e avaliado os prejuízos causados pelo uso contínuo e freqüente do fogo. HERINGER & JACQUES, (2002), compararam campo natural queimado há mais de 100

anos, sem queima e sem roçada há 32 anos, campo sem queima e roçado anualmente há 32 anos e campo natural melhorado há 7 e 24 anos. Os autores concluíram que a queima não melhora a qualidade da forragem, mas reduz a quantidade de nutrientes minerais presentes na forragem, já a aplicação de calcário e fertilizantes aumenta a quantidade de nutrientes minerais na forragem, e a introdução de espécies com roçada melhora a qualidade da forragem. Com base neste trabalho, verifica-se que o argumento em defesa do fogo, para melhoria da qualidade da forragem torna-se infundado. A brotação que ocorre em uma área queimada, pode ter o aspecto de ser mais verde e provavelmente possuir mais qualidade mas na realidade as plantas não queimadas brotam da mesma maneira, porém, estes brotos estão entremeados pela massa de forragem morta que ainda está sobre a superfície do solo (JACQUES, 2003). A quantidade de massa de forragem seca aderida às plantas, dependerá da forragem remanescente do verão anterior. Esta forragem, sofre ação do frio durante o inverno, torna-se seca e praticamente não é consumida pelos animais acumulando nos campos. A não utilização da forragem durante o verão, passa a ser o principal motivo da necessidade de queima na primavera. Desta forma, perde-se com o uso do fogo e perde-se com a colheita ineficiente na temporada de produção da pastagem natural.

Outro argumento bastante usado em favor do fogo, é o depósito de cinzas que ocorre na superfície do solo. A cinza é a matéria mineral presente em tecidos orgânicos, após a queima. Estes minerais servem como fertilizante para o próprio campo e estão depositados na superfície da área queimada.

Este argumento seria válido se a região não se caracterizasse por relevo

ondulado e fortemente ondulado, pela maior média pluviométrica do Estado, com mais 2000 mm distribuídos uniformemente durante o ano. Certamente, as cinzas resultantes das queimadas contribuem para o aumento da fertilidade do solo das áreas de várzeas da região, que não são muitas e também contribuem para o aumento da concentração de minerais das águas dos riachos e rios da região que são abundantes (JACQUES, 2003). O relevo associado às chuvas, faz com que as cinzas sejam carregadas facilmente, neste caso, o fogo é uma maneira de remover nutrientes do solo, das áreas mais altas para as áreas mais baixas ou para os rios. HERINGER et al. (2002) concluíram que o uso contínuo do fogo por longos períodos provoca redução nos teores de magnésio, aumenta a acidez potencial e reduz a cobertura e a umidade nas camadas mais superficiais. Quanto à produção de matéria seca, HERINGER & JACQUES (1998) mostram que a queima aplicada em pastagem natural, reduz acentuadamente a produção de forragem, bem como a acumulação de mantilho, que é um componente muito importante na reciclagem de matéria orgânica no solo, e melhorador das características físicas e biológicas do solo.

Mesmo com argumentação científica contrária ao uso do fogo, os Campos de Cima da Serra vêm sendo queimados indiscriminadamente. Os órgãos responsáveis pela fiscalização muitas vezes não têm capacidade física de impedir esta prática criminosa, e quando o fazem, é de forma punitiva e não educativa. São aplicadas multas pesadas que muitas vezes ultrapassam o valor da própria terra. Por outro lado, o produtor na sua maioria trabalha desinformado e descapitalizado, não possui condições financeiras de mudar o seu sistema de produção que, de certa maneira, está atrelado ao uso do fogo.

Políticas de incentivos financeiros, deveriam ser aplicadas na região para preservar o campo e a mata natural, havendo uma necessidade inadiável de preservação deste ambiente. Além de outras razões, trata-se da região onde nascem duas importantes bacias hidrográficas do Estado, as bacias do Rio das Antas e do Rio Pelotas. A pecuária de corte, em pastagem natural, provavelmente é o sistema de produção com melhor sustentabilidade para a região, desde que sejam aplicadas práticas de manejo corretas. Este tipo de exploração pode associar-se ainda à pecuária leiteira, ao ecoturismo e outras atividades que preservem a bela paisagem e os recursos naturais.

## **2.3 Algumas alternativas para o sistema de produção pecuário da região**

### **2.3.1 O sistema de produção pecuária da Região dos Campos de Cima da Serra**

Localizado na região de maior altitude do Rio Grande do Sul, o sistema de produção pecuária serrano está exposto a um inverno rigoroso e longo e a uma estacionalidade marcante na produção de forragem das pastagens naturais. Na região, normalmente há formação de geadas a partir do mês de abril, estendendo-se a setembro, mas pode ocorrer em qualquer mês do ano. O frio acompanhado da umidade prejudica ainda mais os animais, que perdem no inverno grande parte do peso ganho no verão. Conhecendo isto, os produtores utilizam baixas cargas animais nestes campos, tentando oferecer uma melhor alimentação para os animais durante o inverno. Como já foi discutido, esta forma de uso gera acúmulo de forragem que é queimada ao

final do inverno.

Tomando o município de São José dos Ausentes como referência, verifica-se que a estratificação da posse das terras, mostra predominância de pequenas e médias propriedades, sendo 78% das propriedades menores que 250 ha, o que corresponde a 90.264 ha de um total de 115.678 ha. A atividade principal econômica das propriedades é a pecuária de corte, consorciada com pinus (*Pinus spp*), produção de maçã, produção de batata inglesa e alguns cultivos de grãos de subsistência como milho e feijão. A pecuária de corte nestas propriedades é praticada de forma extensiva, com alto percentual de animais nas categorias de cria e terminação, tornando o sistema ineficiente. Na atividade leiteira, destaca-se a fabricação do queijo serrano, de forma artesanal. Os animais utilizados são os mesmos destinados à produção de bovinos de corte. Este derivado do leite, geralmente, é produzido na primavera, época em que há uma concentração na parição das vacas e também maior qualidade na pastagem natural. O queijo serrano representa um aumento de renda para as propriedades e é uma atividade a ser melhor explorada. Outro ponto a destacar, em algumas fazendas, é o fato dos empregados trabalharem em parceria com o proprietário, recebendo como gratificação a possibilidade da fabricação do queijo serrano para complementação da renda familiar. Os animais não apresentam raça definida, há grande participação de animais zebuínos. Os cruzamentos são realizados sem orientação. Há na região também, alguns exemplares de bovinos descendentes de animais trazidos da Europa na época do descobrimento, como é o caso do gado franqueiro e lageano. Os animais são corpulentos quando adultos, sem pelagem definida,

apresentando pouca precocidade e baixos índices zootécnicos. Pode-se afirmar que a maioria das propriedades da região operam com baixo nível tecnológico.

Na região da Campanha a pressão econômica transforma estâncias com sistema tradicional em empresas pecuárias, enquanto que nos Campos de Cima da Serra este processo não ocorre. Assim, a pecuária desta região aos poucos vai sendo substituída por outras alternativas de maior renda como florestamento, fruticultura, agricultura e o turismo. A manutenção da pecuária em outros moldes, pode ser uma alternativa capaz de gerar renda com menor agressão ao ambiente natural. Manter o sistema pecuário, sem dúvida, é manter as pastagens naturais e a paisagem, e com isto proporcionar o desenvolvimento paralelo do turismo, atividade complementar importante para a região.

A principal diferença entre os sistemas de produção pecuária do sul do Estado e do dos Campos de Altitude é a carga imposta às pastagens naturais, enquanto que na metade sul do Estado há necessidade de reduzir-se a carga imposta aos campos durante a estação de crescimento, na região nordeste há uma necessidade inversa. Os campos serranos, como já foi exposto, são subpastejados durante a estação de crescimento e o principal argumento de técnicos e de produtores é que não há possibilidade de aumento de carga, pois, no inverno haverá grandes perdas de peso e levará alguns animais a morte. É perfeitamente aceitável o argumento. Os dados obtidos por GROSSMAN & MOHRDIECK (1956), revelam perdas acentuadas de peso nos Campos de Cima da Serra nos meses de março a agosto, mesmo com alta

oferta de forragem. Para o aumento da carga no verão, com utilização mais eficiente e redução das perdas de forragem, é necessário a elaboração de um plano alimentar para os bovinos durante o inverno. Várias alternativas são perfeitamente aplicáveis na região, tais como o melhoramento das pastagens naturais, a suplementação em pastagem natural e a utilização de pastagens cultivadas em áreas de agricultura.

### **2.3.2 Melhoramento das pastagens naturais**

A prática ou tecnologia do melhoramento de campo, é obtida através de um conjunto de ações que promovem um aumento quantitativo e qualitativo do recurso forrageiro campo natural e, também, proporcionem a preservação do mesmo recurso natural. NABINGER (1980), coloca que as ações de subdivisão, diferimento, limpeza e introdução de espécies com fertilização e calagem, são as práticas básicas de melhoramento de pastagem natural. Deve ser considerado também o manejo adequado da pastagem natural. As informações geradas pela pesquisa nos últimos anos tem demonstrado que, em áreas de manejo adequado, a produção de forragem é superior (CORREA, 1984). Na vegetação, as espécies consideradas mais produtivas e com maior valor nutritivo têm sua freqüência aumentada nas áreas manejadas adequadamente (MOOJEN, 1991). BERTOL et al. (1998) apontam alterações nas propriedades físicas e químicas na superfície do solo com cargas mais elevadas. Os autores encontraram uma diminuição na taxa de infiltração de água no solo, um aumento na densidade aparente e uma diminuição na porosidade.

### **2.3.3 Subdivisão**

Para a realização de um bom manejo, que objetive as melhorias no campo é necessário que existam subdivisões na área. No início da colonização, as áreas de campo eram imensas, alambrados de madeira e arame não existiam, haviam poucas divisões feitas de muros de pedras e os rebanhos pastavam livres pelos campos, concentrando-se próximos às aguadas e aos abrigos. Este manejo provocava um superpastejo nestas áreas de concentração e um subpastejo nas áreas mais distantes. Com o passar dos anos, com o surgimento da indústria e com ela o arame e, também, com a divisão das grandes estâncias entre herdeiros, os campos começaram a ser divididos. A subdivisão do campo, torna-se necessária para o manejo. Potreiros com áreas conhecidas dão ao manejador condições de lotar o campo com carga adequada. Áreas muito extensas dificultam o manejo e os animais tendem a concentrar-se próximos às aguadas e aos cochos de sal, mesmo com uma lotação ajustada. Nestas áreas de concentração há superpastejo, nos locais mais distantes há um subpastejo. ARNOLD (1981), avaliou o grau de utilização da pastagem em pastoreio extensivo no Novo México. O autor mostra que a utilização da pastagem tem redução a partir de 500 metros de distância da água, passando de 60% para menos de 20% do tempo de pastejo, em distâncias superiores a 1500 metros. GERRISH et al. (1997) avaliaram formas de potreiros retangular e quadrado. Verificaram que o impacto da distância da água na taxa de utilização da pastagem é maior em potreiros retangulares do que em potreiros quadrados. Os autores mostraram que a

partir de 200 metros da água há declínio na utilização da pastagem nos poteiros retangulares, reduzindo de 45 % para 25% do tempo de pastejo. Nos poteiros quadrados não há influência da distância nos limites avaliados. Outra necessidade da subdivisão dos campos é o manejo animal. Com um número razoável de subdivisões é possível realizar na propriedade um manejo animal adequado, bem como implantar outras práticas de melhoramento.

#### **2.3.4 Diferimento**

Carga animal elevada por longos períodos, leva a comunidade vegetal a uma adaptação. Há uma substituição de espécies, há uma diminuição na diversidade de espécies e conseqüentemente uma redução na produção de forragem. O diferimento consiste em excluir os animais da área para promover a recuperação da vegetação, permitindo as plantas acumularem reservas e realizarem seu ciclo reprodutivo. Outra característica do diferimento é o acúmulo de forragem para servir de alimento para os animais em épocas de carência. GOMES et al., (1998) avaliaram o efeito do diferimento de uma pastagem natural, e mostraram que o diferimento incrementa a produção de matéria seca, o teor de matéria orgânica do solo e a presença de espécies de melhor qualidade forrageira. O tempo de aplicação do diferimento deve ser suficientemente longo para promover a recuperação das plantas, bem como a sua reprodução, e curto o bastante para evitar que a vegetação torne-se grosseira. JACQUES (2001) tem utilizado, há muitos anos, a estratégia da prática do diferimento de pastagens nativas em determinadas épocas. É uma prática de baixos custos que resulta em muitos benefícios, segundo este

autor, o diferimento atenua os efeitos da sazonalidade das pastagens, aumentando a oferta de forragem nos períodos de carência alimentar. A perda da qualidade da forragem diferida, devido ao avanço no estágio de crescimento, pode ser corrigida facilmente com uso de “banco de proteína” (pastagem de inverno) ou qualquer forma de suplementação protéica durante o inverno.

### **2.3.5 Introdução de espécies exóticas**

Como já foi comentado, os campos naturais do Rio Grande do Sul estão sujeitos à sazonalidade de produção. No período quente do ano há uma boa produção de forragem, porém na época de baixas temperaturas há uma paralisação no crescimento. Esta estacionalidade, ocorre devido a composição florística dos campos que, na sua maioria, são plantas de crescimento estival. O descompasso na produção de forragem dá ao sistema uma certa dependência do uso de suplementações que são utilizadas para este fim, pastagens cultivadas de inverno ou rações. Uma das maneiras mais práticas de contornar a estacionalidade dos campos é a introdução de espécies forrageiras de crescimento hibernal sobre o campo natural. A técnica consiste em introduzir estas espécies sobre a pastagem natural sem removê-la, contribuindo para a sua preservação. A técnica só tem demonstrado vantagens no seu emprego, junto à introdução de espécies são feitas correções na acidez do solo com o uso de calcário, e melhoria na fertilidade através do uso de fertilizantes. HERINGER & JACQUES (2002), demonstraram que o melhoramento de campo nativo eleva a fertilidade do solo, a produção e a

qualidade da forragem produzida. Resultados surpreendentes têm sido obtidos com a introdução de espécies em pastagem natural. SCHOLL et al., (1976) utilizaram sobressemeadura de aveia branca (*Avena sativa*) mais nitrogênio ou trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*). Obtiveram 468,5 kg/ha de GPV para o tratamento com nitrogênio e 467 kg/ha de PV para a mistura com trevo vesiculoso. Na mesma linha de pesquisa, CRISTAL FILHO & QUADROS (1995), utilizando sobressemeadura das misturas aveia preta (*Avena strigosa*), azevém (*Lolium multiflorum*) com trevo vesiculoso ou com ervilhaca (*Vicia sativa*), produziram 316 kg/ha e 226 kg/ha de PV para os respectivos tratamentos. SORGATTO et al., (2001) avaliaram a produção animal em pastagem melhorada com introdução de trevo branco (*Trifolium repens*), cornichão (*Lotus corniculatos*), El Rincon (*Lotus subflorus*) e azevém. Os autores apontaram colheita de 322 kg/ha de PV, enquanto a testemunha, ou seja o campo natural sem introdução de espécies, produziu 152 kg/ha de PV. Ao comparar estes dados com os obtidos pela pesquisa em pastagem cultivada anual de inverno é possível verificar que são inferiores. Pastagens cultivadas de inverno com espécies anuais, em sistema de lavoura, são muito produtivas, porém sua utilização tem a duração do ciclo da espécie utilizada, e após o ciclo da forrageira há necessidade de plantio de nova pastagem. No caso da introdução de espécies em pastagem natural, a utilização é contínua e após o ciclo da pastagem introduzida, será utilizado o campo natural que recebeu melhoria de fertilidade.

### **2.3.6 O Manejo de pastagens**

Produção agrícola, com sustentabilidade produtiva e ecológica, é o maior desafio para as ciências agrárias neste novo milênio. Uma busca incessante por alimentos, de alto valor nutritivo, isentos de contaminações e que sejam produzidos com o mínimo de agressão ao ambiente, são cada vez mais exigidos pelos consumidores bem informados. Países com capacidade de produzir alimentos, com o mínimo de agressão ambiental e com qualidade, serão, num futuro próximo, os dominadores do mercado de alimentos. No Brasil, várias áreas de seu território são perfeitamente exploráveis com pecuária de corte baseada exclusivamente em pastagem, natural ou cultivada. Nos estados do sul, principalmente Rio Grande do Sul e Santa Catarina, esta produção se dá basicamente em pastagem natural. Outro exemplo prático é o cultivo de grãos no sistema denominado plantio direto. Nos últimos anos, este método de cultivo de grãos contribuiu para conservação do solo, retenção de água, nutrientes minerais e carbono, desperdiçados no sistema convencional.

Nas ciências agrárias, o manejo de pastagem pode ser definido como o conjunto de práticas para maximizar a colheita e a produção das forrageiras, sejam em pastejo direto ou na forma de forragem conservada. A colheita de forragem, detendo-se aqui na forma feita com pastejo direto, se dá de maneira transformada, onde o animal converte a forragem consumida em produto animal, como por exemplo carne, leite e lã. O manejo adequado permite colher mais eficientemente a produção da planta forrageira, seja ela de pastagem cultivada ou natural. O custo do manejo recai simplesmente ao conhecimento das relações entre planta, solo e o animal. NABINGER(1997) ressalta a importância de aumentar a produção de um sistema sem imputar

energia neste sistema, o que seria possível somente com a melhoria do manejo ou da eficiência de utilização. Em se tratando de pastagens, a filosofia de aumentar produção sem aumentar o gasto energético vem sendo estudada no Rio Grande do Sul. Durante os últimos vinte anos, diversos trabalhos têm apresentado ótimos resultados. MOOJEN (1991); CORREA (1993) confirmam a capacidade de se aumentar a produção animal somente com manejo adequado.

MARASCHIN et al. (1997) mostram que o recurso forrageiro de pastagem natural, quando bem utilizado, pode apresentar bons índices produtivos. Em pressões de pastejo mais adequadas, a produção por área foi superior em três vezes a produção média do Estado, mostrando que é possível triplicar a colheita somente com ajustes de manejo.

Otimizar a produção animal em pastagem não significa ter a máxima produção por área e nem a máxima produção por animal, mas sim uma produção equilibrada entre estes dois parâmetros. Na medida em que se intensifica o pastejo, ou seja, se aumenta a carga animal numa determinada área, se reduz o ganho animal, enquanto as produções por área sobem a um máximo e depois decaem (BRANSBY et al., 1988; BIRD et al., 1989). Este comportamento pode ser atribuído a uma maior ou menor oferta de forragem, o que, em um determinado limite, permitiria ou não uma adequada seleção feita pelo animal em pastejo e um máximo consumo voluntário, o que acarretaria ganhos ou produção maiores ou menores.

Determinar a capacidade de suporte em uma pastagem, é fundamental para um manejo adequado. MOTT (1960) define capacidade de

suporte como sendo a lotação no nível de pressão de pastejo ótima. Este termo, muitas vezes, é confundido até por técnicos, que tratam a capacidade de suporte como sendo a máxima lotação ou carga que uma pastagem suportaria, não relacionando com a máxima produção nos parâmetros de ganho por animal e ganho por área. Para a determinação da capacidade de suporte de uma pastagem são conduzidos trabalhos com ofertas crescentes de forragem. Oferta de forragem associa o resíduo da pastagem, que é igual à quantidade de matéria seca disponível num determinado momento, com o crescimento em um período de tempo. A oferta de forragem, dada em kg MS/ha/dia (massa seca por hectare por dia), é colocada para cada 100 kg de PV (peso vivo), ou seja, em uma oferta de 5%, para cada 100 kg de PV terá 5 kg MS/ha/dia, e para uma oferta de 17% a relação passa para 17 kg MS/ha/dia para cada 100 kg de PV. A manutenção de ofertas de forragem crescentes, por uma estação de crescimento, molda a estrutura da pastagem. CORREA & MARASCHIN (1994) mostram um aumento linear no resíduo de uma pastagem natural, submetida a ofertas crescentes de forragem. Os mesmos autores observam este comportamento para as taxas de acúmulo de forragem. SETELICH (1994) mostra, comportamento linear negativo para os indicadores de qualidade de forragem como proteína bruta e digestibilidade. A razão de haver esta redução está relacionada com o depósito de material senescido, que ocorre nas ofertas de forragem elevadas. Observa-se que, para os parâmetros de produção animal, as respostas apresentam comportamento quadrático. Há decréscimo dos ganhos, tanto animal como por área, em altas cargas, como em cargas muito baixas. Com altas cargas, onde chega-se ao

ponto de perda de peso, é possível deduzir que os animais em pastejo não estão conseguindo capturar o alimento necessário para sua manutenção. Em ofertas de forragem muito altas, o ganho animal fica comprometido pela qualidade da forragem, enquanto ofertas intermediárias tem demonstrado um equilíbrio entre ganho por animal e ganho por área (MARASCHIN, 1998).

Com relação ao solo, substrato que sofre influências positivas ou negativas do manejo, BERTOL et al. (1998) mostraram que em diferentes pressões de pastejo, as propriedades físicas e químicas na superfície do solo são alteradas. Em cargas mais elevadas, os autores encontraram uma diminuição na taxa de infiltração de água no solo, um aumento na densidade aparente e uma diminuição na porosidade. Para parâmetros químicos, houve decréscimo nos teores de cálcio e magnésio na camada superficial nas menores ofertas.

Buscar alternativas de manejo, para as diferentes áreas de pastagem natural do Estado, promovendo uma utilização mais racional do recurso natural de cada ambiente, buscando produção com sustentabilidade, deve ser encarado com naturalidade por todos os segmentos ligados à cadeia produtiva da agropecuária. A maioria dos trabalhos científicos, conduzidos para aperfeiçoar o uso do recurso campo natural, foram e são realizados nas regiões da Depressão Central, Campanha e Litoral. Nestas regiões estão localizadas as universidades e as estações de pesquisas voltadas para a produção pecuária. Na região dos Campos de Cima da Serra, poucos trabalhos foram desenvolvidos na linha de manejo de pastagem naturais, embora possua uma área significativa coberta por pastagem natural. Nos municípios de São

José dos Ausentes, Cambará do Sul, Jaquirana, São Francisco de Paula, Tainhas, Caxias do Sul, Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha, André da Rocha e outros, é possível encontrar áreas de pastagem natural que correspondem a quase a totalidade do território destes municípios.

### **2.3.7 A suplementação**

Os campos naturais do Rio Grande do Sul, apresentam produção forrageira estacional, concentrada no período quente do ano. A estacionalidade é decorrente da composição florística das pastagens, que é composta na sua maioria por gramíneas de crescimento estival (CARAMBULA, 1996; BOLDRINI, 1997). Os Campos de Cima da Serra, situados na região de maior altitude do Estado, estão expostos a invernos mais rigorosos e, conseqüentemente, apresentam uma estacionalidade bem mais marcante. Além do clima, outros fatores contribuem para a estacionalidade: um manejo inadequado e o uso freqüente do fogo no final do inverno contribuíram e contribuem para uma vegetação cada vez mais estival.

A produção estacional das pastagens naturais, um inverno rigoroso com baixas temperaturas e alta umidade, fazem com que os animais percam boa parte do peso obtido no verão, chegando a 50-60 kg para um bovino adulto. Esta oscilação na condição corporal e no crescimento dos animais faz com que os índices zootécnicos sejam baixos. Alternativas de manejo, para amenizar estas perdas e até oferecer algum ganho para os animais durante a estação fria, poderiam reduzir prejuízos e tornar o sistema mais eficiente.

Tendo um sistema pecuário baseado em pastagem natural, com oferta de

ferragem descompassada, a necessidade de proporcionar uma oferta de alimento ao rebanho mais equilibrada é um desafio técnico e econômico para estas regiões. Prover acúmulo de ferragem durante a época de crescimento das pastagens, seria uma alternativa pouco eficiente. As fortes geadas que ocorrem a partir do mês de março, fazem com que a ferragem tenha sua qualidade comprometida, pois mesmo com altas ofertas de ferragem há perda de peso pelos animais. MOOJEN (1991), trabalhando com diferentes ofertas de ferragem, verifica que mesmo em disponibilidades adequadas há perda de peso durante o inverno.

Em trabalhos de ganho peso conduzidos em Santa Maria, ALVES FILHO et al.(1999) mostram que a suplementação de bovinos com concentrados em pastagem natural pode ser uma alternativa de fácil aplicação e com boa resposta econômica. Na mesma linha de trabalho, SILVA et al.(1996) suplementaram novilhas de corte em campo nativo, atendendo com farelo de soja 0, 25, 50, 75 e 100% do requerimento de proteínas diário, anotaram ganhos lineares para os tratamentos, sendo o menor GMD (ganho médio diário) 0,267kg/dia para a testemunha e GMD de 0,623kg/ dia para o tratamento 100% das necessidades. SANTOS et al.(1997) compararam fontes de concentrados milho, sorgo, farelo de arroz integral e ração comercial em quantia de 0,5% do peso vivo, padronizadas com 14% PB, fornecidos diariamente no período de 11/02 a 06/05/97. Os autores observaram que todos os resultados foram superiores à testemunha, com diferenças de 122% a 267% a mais de GMD (ganho médio diário) e de 4,89% a 11,20% a mais para o peso vivo final.

Na região de Campos de Cima da Serra, onde há abundância de forragem no inverno, porém com baixa qualidade, a suplementação pode contribuir para um consumo mais efetivo desta massa de forragem com baixa qualidade.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local**

Os experimentos foram conduzidos em uma área de campo natural, localizada na Fazenda Boa Vista de propriedade do Sr. Francisco Salles Velho Boeira, 2º Distrito de Silveira, no Município de São José dos Ausentes. O estabelecimento rural situa-se ao nordeste da sede do município, distante 30 km por via rodoviária. A região fisiográfica do local é a dos Campos de Cima da Serra, localizada no Nordeste do Rio Grande do Sul.

#### **3.2 Clima**

O clima regional é classificado no sistema de Köppen, como clima temperado (ou das Faias) conforme MOTA, (1950). Nesta região, a temperatura média anual oscila entre 14 a 16° C, a temperatura média máxima é inferior a 22°C e a temperatura média mínima esta entre 9 e 11°C. A precipitação média anual varia de 1500 a 2100 mm, distribuída uniformemente ao longo do ano. Com 598, 516, 479 e 571mm de chuva no verão, outono, inverno e primavera respectivamente. A umidade relativa do ar oscila entre 75 e 85 % (RIO GRANDE do SUL, 1994). É comum na região haver formações de geadas e precipitações nevosas durante o inverno. Há também formação de densos nevoeiros durante todo o ano.

### 3.3 Solos

Os solos predominantes da área experimental pertencem a duas unidades de mapeamento: Rocinha que é um Cambissolo Hístico alumínico típico, relevo forte ondulado e de substrato Basalto, e o Silveiras classificado como Neosolo Litólico distrófico típico com relevo ondulado e substrato basalto (STRECK et al. 2002).

Para a unidade Rocinha, há predominância de solos profundos, moderadamente drenados, pouco porosos, escuros em toda a extensão do perfil. Quimicamente são solos fortemente ácidos, com teores elevados de alumínio trocável e com baixa saturação de bases (BRASIL, 1973).

Na unidade de mapeamento Silveiras predominam solos rasos litólicos com horizonte "A" de coloração negra, elevados teores de alumínio trocável e baixa saturação de bases. Aproximadamente 90% da área da unidade encontra-se sob vegetação de campos de altitude e 10% sob vegetação de mata de araucária (BRASIL, 1973).

### 3.4 Vegetação

A vegetação da área experimental caracteriza-se por campos de altitude. Esta vegetação tem, em sua maioria, espécies de hábito de crescimento cespitoso e estival. Destacam-se neste grupo *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum*, *Paspalum maculosum* e *Axonopus siccus*.

A planta estolonífera mais comum na região é *Axonopus compressus* encontrada principalmente nas bordas de mato. Nas espécies de crescimento hibernal, destacam-se *Bromus auleticus*, *B. brachyantera*, *Briza*

*spp.*, *Stipa spp.* e *Piptochaetium spp.* As leguminosas, também, têm uma boa participação nestes campos, em destaque *Trifolium riograndense*, *Rhynchosia corylifolia*, *Eriosema tacuarembense*, *Adesmia ciliata*, *A. tristis*, *A. latifolia*, *Lupinus spp* e outras (BOLDRINI, 1997). Nas baixadas há boa freqüência de *Paspalum bruneum* que é bastante tolerante ao frio.

### **3.5 Histórico da área**

A área experimental é utilizada como recurso forrageiro de um sistema de produção extensivo com bovinos de corte em produção de terneiros. Em 1998, a área foi subdividida e aplicado um sistema de pastejo rotativo, onde cada piquete apresenta uma área de 5,5 ha. A área experimental constou de nove piquetes, pertencentes ao sistema descrito. Em janeiro de 2000, iniciou-se as avaliações nestes piquetes, com 43 novilhas com peso médio de 260 kg foi implantado um sistema rotativo, cada piquete foi pastejado com intervalo de 27 dias aproximadamente. Neste período, não foi utilizado fogo e o controle da vegetação nativa foi alcançado unicamente com pastejo. No apêndice 1 é apresentado croqui da área.

### **3.6 Experimentos**

O trabalho dividiu-se em etapas e foram realizados dois experimentos: um experimento de verão onde foi estudada a capacidade de suporte das pastagens naturais dos Campos de Cima da Serra e um experimento realizado no inverno, testando-se diferentes alternativas de suplementação para o período. Foram desenvolvidas paralelamente, unidades

de observação com melhoramento de pastagem natural e diferimento.

### **3.6.1 Experimento de verão**

#### **3.6.1.1 Tratamentos**

Os tratamentos foram quatro níveis de oferta de 5, 9, 13 e 17 kg de matéria seca de forragem verde para cada 100 quilos de peso vivo. O período de avaliação iniciou em novembro de 2000 e estendeu-se a março de 2001.

#### **3.6.1.2 Condução do experimento (verão)**

##### **3.6.1.2.1 Obtenção dos níveis de oferta de forragem**

Em cada potreiro foram colocados quatro animais controle "testers" (novilhas de um ano). Estes animais permaneceram por todo o período experimental, saindo somente para as pesagens. Para a manutenção das ofertas de forragem pretendidas foram utilizados animais reguladores "put and take" baseando-se na técnica descrita por MOTT & LUCAS (1952). Os ajustes foram feitos com intervalos aproximados de 28 dias, sempre baseados nas informações de resíduo e de taxa de acúmulo de forragem.

##### **3.6.1.2.2 Estimativa dos componentes de biomassa da pastagem**

Para estes parâmetros, utilizou-se as seguintes técnicas: para o acúmulo de forragem foi utilizada a técnica de Gaiolas de Exclusão, com três gaiolas colocadas de acordo com o método do triplo emparelhamento (MORAES et al., 1990). As gaiolas foram distribuídas nos gradientes de

relevo: topo, encosta e baixada. Para a determinação do resíduo de matéria seca, em cada potreiro foi empregada a técnica da avaliação visual (HAYDOCK & SHAW, 1975) e do Disco Calibrado. A contribuição dos componentes, material morto e verde, foi feita manualmente nas amostras de forragem coletadas dentro e fora de gaiola.

#### **3.6.1.2.3 Parâmetros da composição botânica da pastagem**

Para análise fitossociológica da pastagem foi aplicada a metodologia denominada Método do Ponto (LEVY & MADEN, 1933). Foram demarcadas transectas de 10 metros. Para cada transecta foi estendida uma trena e a cada 10 centímetros foi tomada uma leitura de toques feita por meio de uma agulha. Foram computados todos os toques no ponto. As transectas foram distribuídas nos potreiros acompanhando os gradientes de relevo: topo, encosta e baixo. Foram marcadas 22 transecções, totalizando 2200 pontos.

#### **3.6.1.2.4 Parâmetros de resposta animal**

Os parâmetros de resposta animal foram ganho médio diário (GMD) e ganho por área (kg/ha). Os animais foram pesados com intervalos de aproximadamente vinte e oito dias. O GMD foi estimado dividindo-se a diferença de peso atual e o peso anterior pelo intervalo entre as duas tomadas de peso. A produção por área foi através da multiplicação do ganho médio diário pela carga dada por animais/dia/ha.

### **3.6.2 Experimento de inverno**

### **3.6.2.1 Tratamentos**

Os tratamentos avaliados foram quatro alternativas de suplementação para o inverno: sal proteinado comercial (Sal Bock), suplementação com mistura de sal comum (NaCl) com farelo de soja e fosfato bicálcico (sal caseiro), ração de suplementação com 0,06% do peso vivo de uma ração composta de farelo de soja (40%) e milho triturado (60%) e suplementação com acesso dos animais a uma área de campo natural melhorado com azevém, trevo branco e trevo vermelho (*Trifolium pratense*) durante uma hora por dia. As avaliações tiveram início em 28 de junho e estenderam-se até 18 de outubro de 2001.

### **3.6.2.2 Condução do experimento**

Foi implantado o experimento em quatro piquetes que estavam diferidos desde o mês de fevereiro. Foi realizado um sorteio e distribuídos os tratamentos. Para cada tratamento foram utilizados cinco animais (novilhas de 1,5 anos) que permaneceram durante todo o período experimental. Como não houve repetição de piquetes, a cada pesagem os animais eram trocados de piquete. Assim, o tratamento acompanhava a troca e com isto tentou-se remover o efeito de campo, dando oportunidade de cada tratamento variar de piquete quatro vezes.

Para o fornecimento dos suplementos a base de mistura mineral, comercial e caseiro, foi utilizado um modelo de cocho com fornecimento contínuo (modelo EPAGRI). Para o tratamento de suplementação com ração balanceada, foi utilizado um cocho de madeira com as medidas de 4m de

comprimento 0,30m de largura e 0,20 m de profundidade. Na suplementação com pastagem melhorada, foi permitido o acesso dos animais a esta pastagem durante uma hora, e após o período, os animais eram retirados.

### **3.6.2.3 Parâmetro de resposta animal**

Para este experimento foram avaliadas as respostas individuais dos animais, sendo realizadas cinco pesagens com intervalo de aproximadamente 30 dias. O parâmetro aferido foi ganho médio diário (GMD).

### **3.6.2.4 Estimativa dos componentes de biomassa da pastagem (inverno)**

Cada piquete possui a área de aproximadamente 5,5 ha. Para as determinações de resíduo de forragem foi aplicada a metodologia da dupla amostragem, utilizando a técnica descrita por HAYDOCK & SHAW (1975). Após cada pesagem, foi realizada a troca de piquete dos animais acompanhando o tratamento com seu respectivo lote, foram determinados os resíduos de forragem de cada piquete.

## **3.7 Melhoramento da pastagem natural**

Em agosto de 1999, no piquete nº 5 (croqui) iniciou-se o trabalho de melhoramento de pastagem natural com correção da acidez do solo para posterior introdução de espécies de inverno. Foram aplicadas três toneladas de calcário/ha em cobertura, após foi realizada uma leve gradagem sobre a pastagem natural com objetivo de reduzir as perdas do corretivo, ocasionadas

pelas fortes chuvas que ocorrem na região. O corretivo utilizado era de classe “D” (PRNT 104%). A recomendação média de calcário para esta área foi de 16 toneladas por hectare conforme interpretação de análise de solo. Após o manejo de correção da acidez a área seguiu sendo pastejada intensamente com objetivo reduzir a competição das espécies nativas e favorecer a introdução das espécies exóticas. Em março de 2000 procedeu-se a introdução de espécies de estação fria e a fertilização desta área. Foram utilizados 4 kg por hectare de sementes de trevo branco (*Trifolium repens*), 8 kg por hectare de sementes de trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e 35 kg por hectare de sementes de azevém (*Lolium multiflorum*). Tanto para a semeadura como para a aplicação dos fertilizantes foi utilizado equipamento semeadora centrífuga ou semeadora a lanço. Após a semeadura foi aplicada uma carga animal pesada (80 animais adultos) sobre a área durante 4 horas, o objetivo foi favorecer o contato das sementes com o solo. No dia seguinte o piquete recebeu a adubação, foram utilizados 300 kg/ha de adubo com fórmula 3-30-20 que corresponde a 9 kg/ha de nitrogênio, 90 kg/ha de fósforo e 60 kg/ha de potássio. Após estes procedimentos, foi feito diferimento da área para permitir o estabelecimento das espécies exóticas. O diferimento ocorreu de março ao início de julho do mesmo ano, após, iniciou-se a utilização da área mas com bastante moderação para permitir um bom estabelecimento e desenvolvimento da pastagem. No período de agosto a outubro o piquete esteve diferido. No verão a área foi utilizada com baixa carga animal, com objetivo de permitir entrar no período frio do ano com uma boa disponibilidade de forragem, principalmente das espécies introduzidas. Este piquete serviu de banco de

proteína para o experimento de inverno descrito anteriormente, e também serviu para as observações de diferimento.

### **3.7.1 Avaliação da fertilidade do solo**

Para componentes da fertilidade do solo, foram coletadas amostras na área de pastagem natural melhorada e nos piquetes onde não houve aplicação de corretivos. As amostras foram coletadas em diferentes profundidades (0 - 5 cm, 0 - 10 cm, 10 - 20 cm e 0 - 20 cm). As avaliações foram realizadas em novembro de 1999, maio de 2000, janeiro de 2001 e abril de 2002 com amostras coletadas sempre nas mesmas profundidades. As amostras foram analisadas no Laboratório de Análises do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## **3.8 Delineamento experimental**

### **3.8.1 Experimento de verão**

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Completamente Casualizados, com duas repetições para cada tratamento. No apêndice 1 é apresentado o croqui da área experimental.

### **3.8.2 Experimento de inverno**

O delineamento experimental utilizado foi o Completamente Casualizado, com cinco repetições para cada tratamento, sendo que cada animal foi considerado uma repetição.

### **3.8.3 Análises estatísticas**

### **3.8.3.1 Experimento de verão**

Os parâmetros avaliados foram submetidos a análise de variância, correlação e regressão entre os níveis de oferta (variável independente). Na análise de regressão, foram testados os modelos linear e quadrático. Foi feita a escolha do modelo que melhor se ajustou à relação entre as variáveis no nível de significância e no coeficiente de determinação.

### **3.8.3.2 Experimento de inverno**

As avaliações de ganho médio diário foram submetidas à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey e as diferenças foram consideradas significativas até o nível de 5%.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Manejo da pastagem**

#### **4.1.2 Massa seca residual**

Para o componente massa de forragem, foi observado um aumento linear do parâmetro, em função da oferta de forragem (FIGURA 1). Este comportamento é atribuído às maiores cargas impostas pelas ofertas menores. Com as diferentes cargas (PV kg/ha), observa-se um desaparecimento (consumo) superior nas ofertas menores, levando o campo a apresentar um volume de forragem variável conforme a carga imposta. Concorre para a formação de diferentes resíduos em ofertas crescentes o pastejo seletivo permitido nas ofertas médias e altas e as diferentes taxas de acumulação de forragem que são superiores nas mesmas ofertas. MOOJEN & MARASCHIN (2002) observaram um aumento linear para o componente resíduo e mostraram que a variação na oferta de forragem condiciona as diferentes quantidades de massa seca ou resíduo por área. CORREA & MARASCHIN (1994), trabalharam com níveis crescentes de oferta de forragem, 4, 8, 12 e 16 kg MS/100 kg PV/dia, e também observaram um comportamento linear no parâmetro resíduo. Os autores colocam que este comportamento é consequência provável das maiores taxas de desaparecimento, dadas pelas maiores cargas animais aplicadas nas menores ofertas.

MARASCHIN (1998) coloca que, em ofertas baixas, o campo apresenta estrutura de gramado, já nas ofertas médias e altas, o campo tem aspecto de mosaico com áreas mais ou menos pastejadas. A forma em que a massa de forragem da pastagem apresenta-se serve como diagnóstico seguro de como é conduzido o manejo da pastagem e, como vem sendo a produção animal na área observada. No apêndice 6 esta demonstrada a relação entre a oferta de forragem pretendida e oferta real.

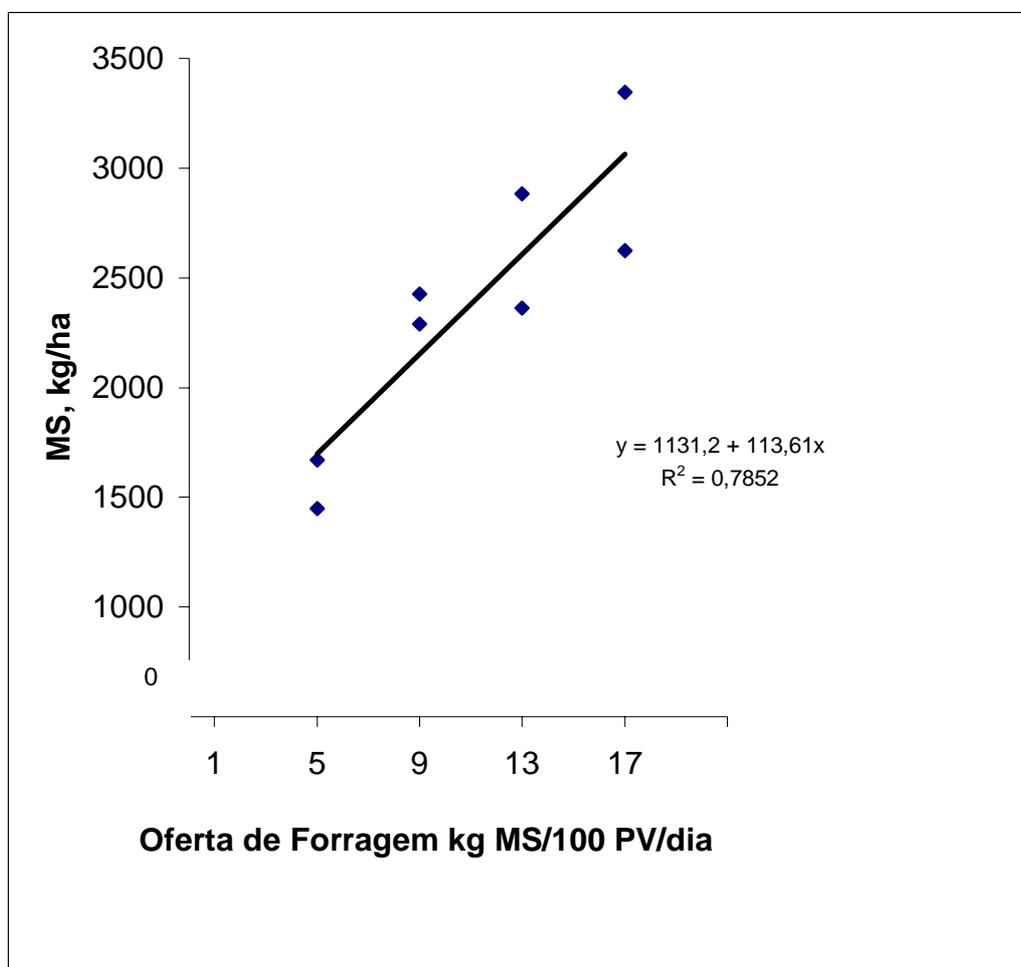


FIGURA 1 - Resíduo médio de uma pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01.

Na FIGURA 2 está apresentada a resposta da taxa de acúmulo de forragem, onde se observa que com o aumento da oferta de forragem, aumentam as taxas. A provável explicação deste comportamento está relacionada com o melhor aproveitamento da radiação. Destaca-se este fato, pois no local do experimento há formações freqüentes de nevoeiros, chuvas, diminuindo assim a radiação incidente. Em maiores ofertas, o volume e o tamanho das folhas são superiores, aumentando as chances de interceptação solar. CORREA & MARASCHIN (1994) encontraram valores de 18 kg de MS/ha/dia para os resíduos próximos a 1800 kg de MS/ha e 7 kg de MS/ha/dia para resíduos próximos a 400kg MS/ha. MOOJEN & MARASCHIN (2002) obtiveram uma relação quadrática para o componente taxa de acúmulo. Segundo os autores, há um aumento nos valores até de 14 kg MS/ha/dia, após este pico há redução, e são registrados valores de 11 kg MS/ha/dia. ESCOSTEGUY (1990) também obteve resposta quadrática para o parâmetro acúmulo de forragem.

SETELICH (1994) coloca que ofertas intermediárias, condicionam a pastagem em perfis aptos a altas taxas de acúmulo. A mesma autora expõe que ofertas elevadas os estratos inferiores ficam submetidos a um sombreamento, ocasionando acúmulo de material morto e senescente, reduzindo a capacidade de crescimento do pasto. Respostas lineares, como as obtidas no presente trabalho podem ser reflexo de erros de avaliação na aplicação da técnica das gaiolas de exclusão. A pastagem composta basicamente por plantas cespitosas apresentou dificuldades para a avaliação

deste parâmetro. Em comunidades vegetais onde as plantas cespitosas são maioria, o componente solo descoberto tem participação razoável. Com amostragem de 0,25 m<sup>2</sup>, poderá haver variação significativa de um ponto para outro, levando muitas vezes o avaliador a cometer erros. Como já foi descrito, a vegetação local é composta basicamente por plantas cespitosas e a participação do componente material morto é elevada. Esta composição, contribui ainda mais para o argumento do erro de avaliação.

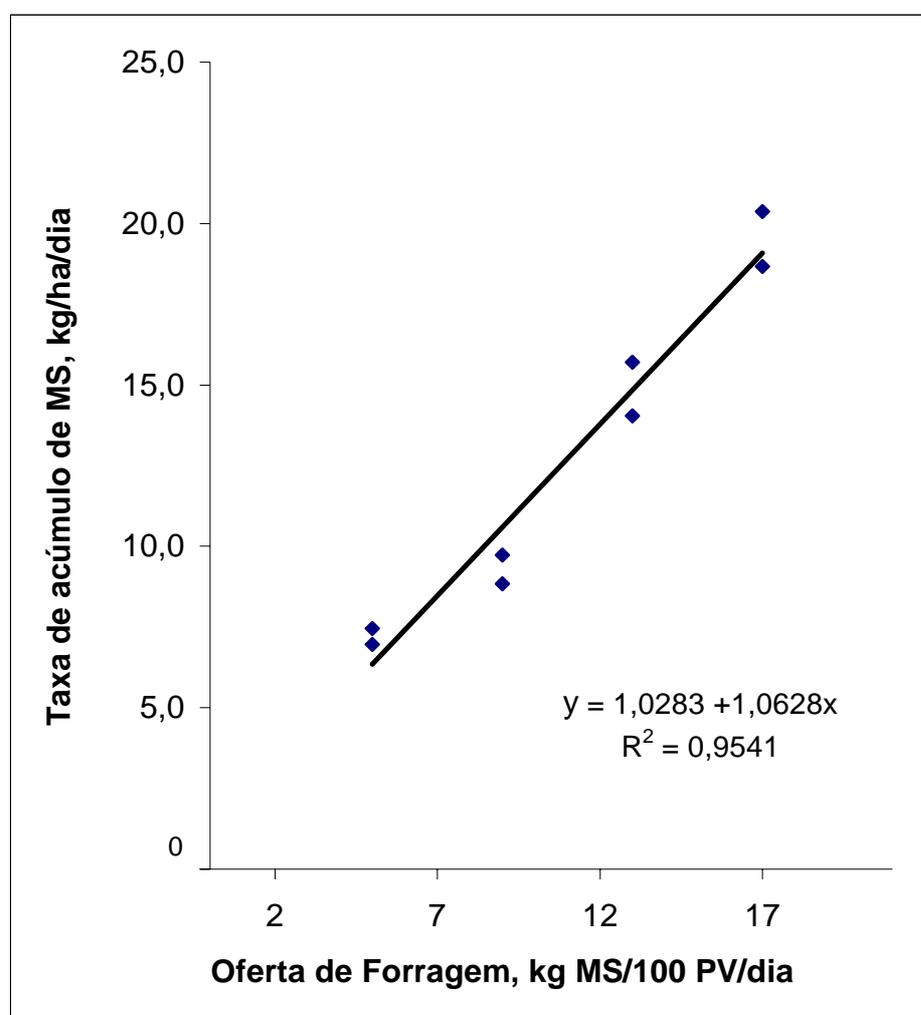


FIGURA 2 - Taxa de acúmulo de matéria seca de uma pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS -

novembro/00 a março/01.

Observa-se na FIGURA 3 o parâmetro produção de forragem. Nela está exposto o modelo obtido nas diferentes ofertas. Como produção de forragem, é função do acúmulo diário, obrigatoriamente este parâmetro seguiria o comportamento da acumulação diária de massa seca, que no caso é linear. Os valores obtidos são semelhantes aos obtidos por MOOJEN (1991). Para o autor, os valores oscilaram entre 1750 kg MS/ha a 2750 kg MS/ha. Da mesma maneira, GOMES et al. (2001) avaliando a mesma área, obtiveram produções máximas de 2190 kg MS/ha. No presente trabalho, o menor valor médio foi de 985 kg MS/ha e o máximo obtido foi 2852 kg MS/ha. CARÁMBULA (1996) expõe que no Uruguai há diferença na produção de forragem em função do solo em que a pastagem está situada. Naquele país, são registradas produções de 0,8 t/ha/ano a 3,8 t/ha/ano. Há grandes variações entre dados de acumulação de forragem nas pastagens naturais do Rio Grande do Sul. GROSSMAN & MOHRDIECK (1956) avaliaram com produção animal a pastagem natural de diferentes regiões do Estado. Os autores verificaram que nos Campos de Cima da Serra os ganhos são superiores aos obtidos na Depressão Central e Campanha nos meses de dezembro e janeiro. Este comportamento é atribuído às estiagens que ocorrem nestas regiões, diminuindo a produção de forragem destes campos nesta época. As variações de produção de forragem são atribuídas a fatores de clima, solo e composição botânica. A curta temporada de produção de forragem no Campos de Cima da Serra, pode ser também atribuída ao clima, nesta região onde a altitude é

superior aos 800 metros, os verões são amenos, no mês de março, já são comuns as formações de geadas.

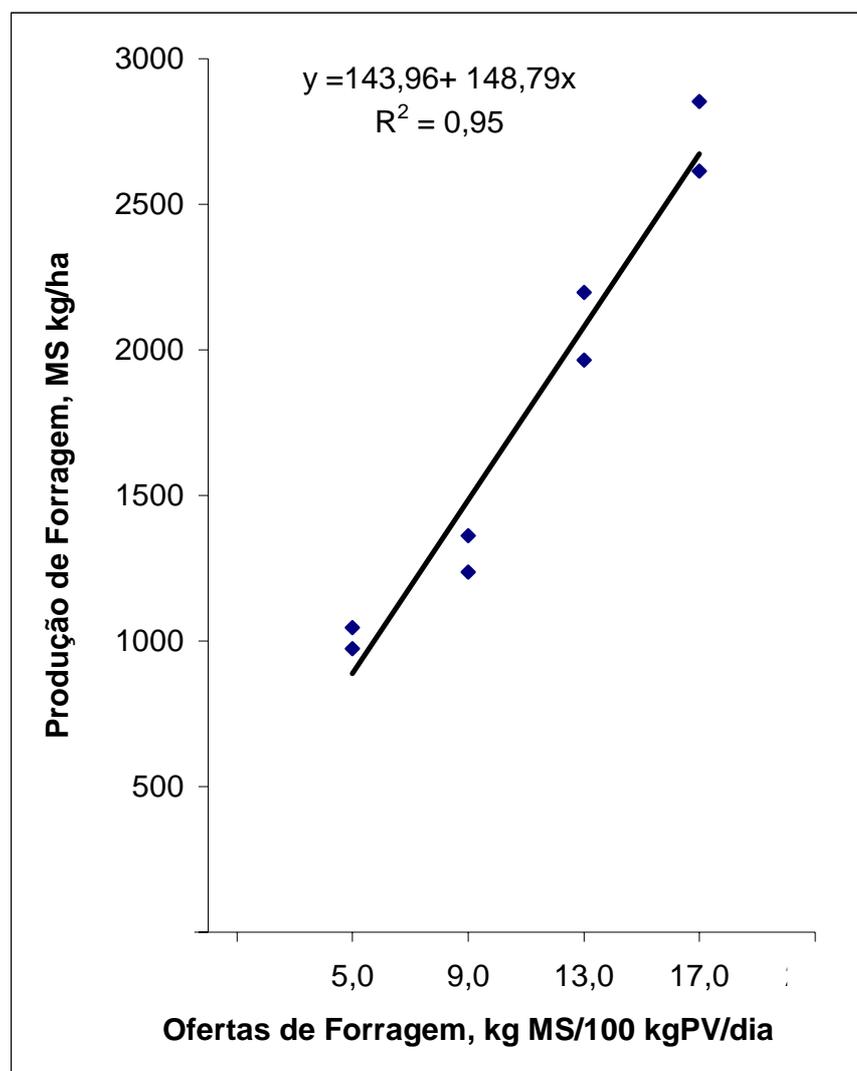


FIGURA 3 - Produção de forragem em matéria seca de uma pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01.

#### 4.1.3 Variáveis animais

Na FIGURA 4, estão os resultados obtidos para o parâmetro carga animal. Nesta figura, observa-se que a relação segue um modelo quadrático.

Para a obtenção da oferta pretendida, a carga animal imposta sobre uma pastagem torna-se o componente principal. Observa-se que há uma redução na carga animal à medida que aumenta-se a oferta de forragem. Este comportamento é o resultado do efeito da carga animal variável, na medida que há aumento na oferta de forragem seguramente haverá redução da carga sobre a pastagem. MOOJEN & MARASCHIN (2002), em trabalho conduzido com crescentes níveis de oferta de forragem em pastagem natural, obtiveram resposta linear para o mesmo parâmetro. Os autores argumentam que para manter a pastagem mais “folgada”, é necessário reduzir linearmente a carga por unidade de área.

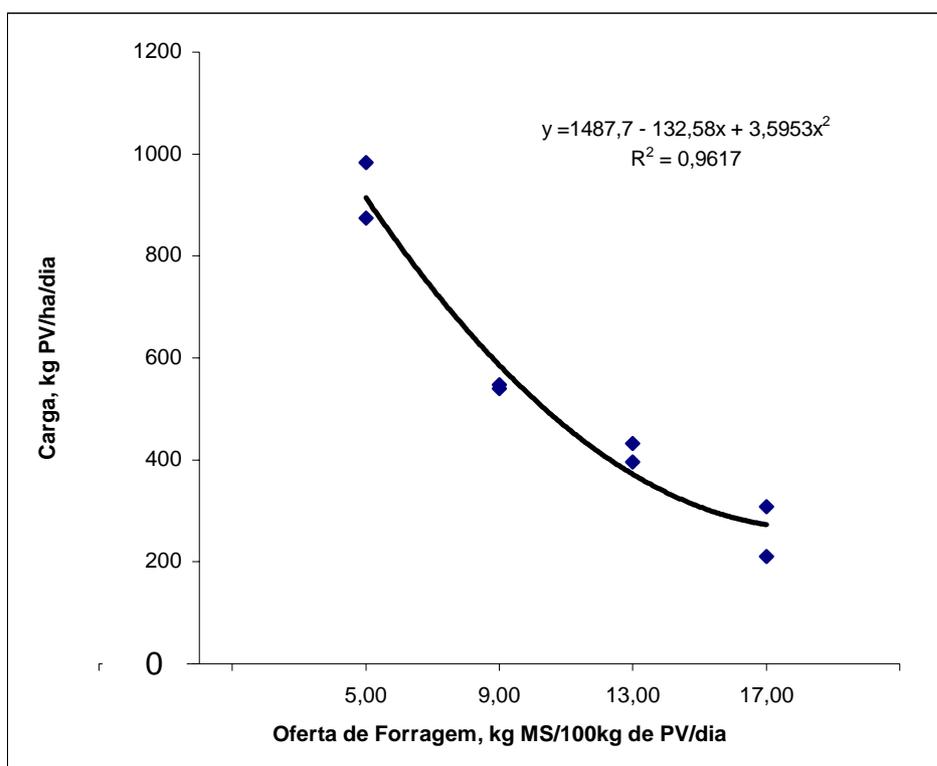


FIGURA 4 - Carga animal média em pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01.

#### **4.1.4 Ganho médio diário**

O GMD mostrou um comportamento linear crescente à medida que aumenta a oferta de forragem, o que pode ser observado na FIGURA 5. Verifica-se nesta figura que na menor oferta há perda de peso pelos animais, sendo que nas demais são observados ganhos. Atribui-se vários motivos para a perda de peso dos animais na menor oferta, sendo talvez o principal a baixa oferta de forragem aliada à grande participação do componente material morto. Um outro motivo para estas perdas está relacionado com a frequência das chuvas com grande intensidade, reduzindo o tempo disponível para o pastejo. MOOJEN (1991) obteve uma relação quadrática para a avaliação de GMD, em trabalho com crescentes ofertas de forragem. Em valores individuais, os ganhos obtidos no presente trabalho são inferiores aos alcançados em outras regiões do Estado. MARASCHIN (1998) indica um GMD de 0,517 kg/animal/dia gerado por vários anos de pesquisa de busca da capacidade de suporte em pastagem natural no Rio Grande do Sul. GROSSMAN & MOHRDIECK (1956), avaliando os campos do Estado, apontaram ganhos elevados em Vacaria, sendo que nos meses de novembro, dezembro e janeiro os ganhos foram 1,346, 1,433 e 1,033 kg/animal/dia, respectivamente. O GMD é reflexo do potencial genético do animal, do estado sanitário e do consumo em quantidade e qualidade. Observa-se que para as avaliações foram utilizadas novilhas de 1,5 anos. No APÊNDICE 3 apresenta-se o peso médio dos animais. PASCOAL et al. (1999) mostram que um terneiro, com peso de nascimento de 32 kg e com um GMD de 0,6 kg/dia atinge o peso de desmama de 180 kg aos 235 dias. Fica claro que para a idade dos animais o peso corporal é baixo. Este fato

pode ter contribuído para um desempenho animal modesto, já que os animais apresentavam peso médio de desmama com 1,5 ano de idade. Provavelmente, os resultados seriam superiores se os animais utilizados apresentassem um potencial genético superior.

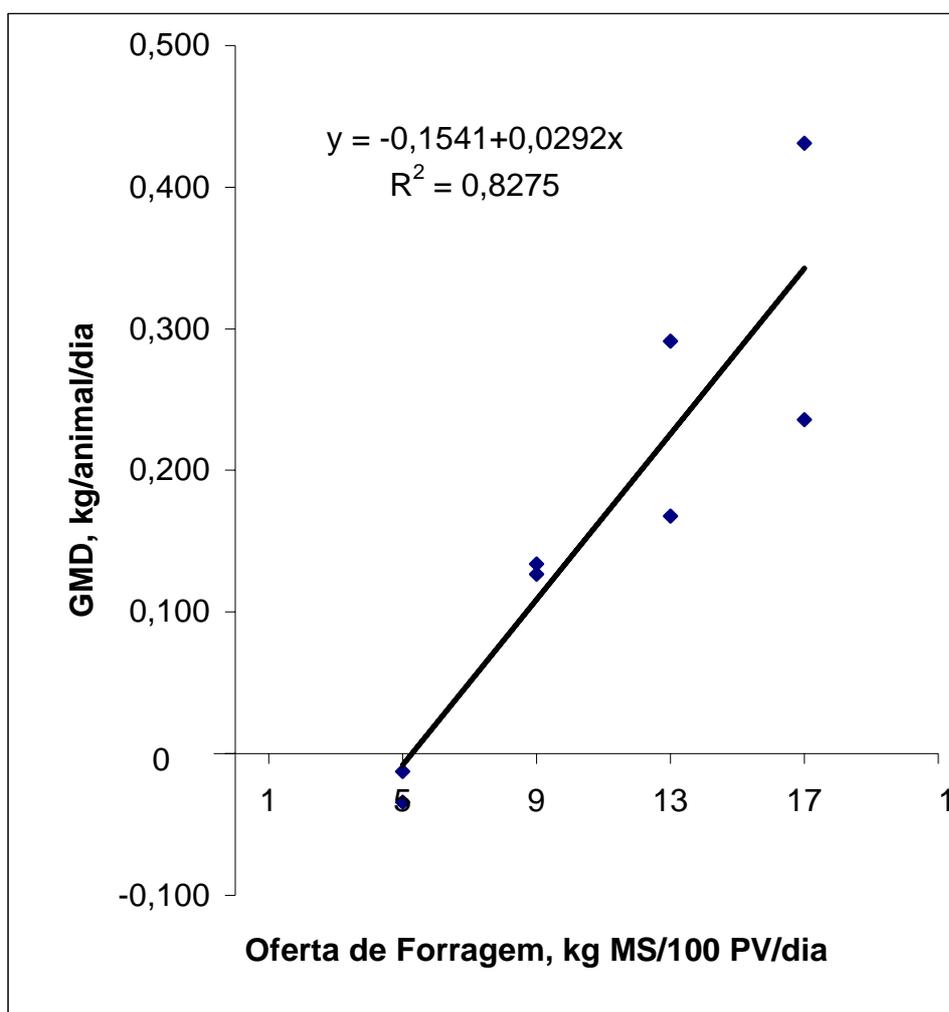


FIGURA 5 - Ganho médio diário em pastagem natural em função das ofertas de forragem Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01.

#### 4.1.5 Produção por área

Na FIGURA 6 são apresentados os ganhos de peso vivo por área

em função da variação da oferta de forragem. Provavelmente os resultados de maior interesse econômico e, conseqüentemente, o parâmetro que determina qual manejo a ser imposto sobre uma pastagem ou para um determinada categoria animal. Observa-se na referida figura uma resposta quadrática para o parâmetro. Nas ofertas menores não há produção por área, e sim perdas como já foi visto no parâmetro GMD. Produção por área é obtida pela multiplicação do GMD pela carga dada por animais/dia/ha, sendo um o reflexo exato do outro. Para as pressões intermediárias obteve-se os resultados superiores, decrescendo na maior oferta. Este comportamento também foi observado por MOOJEN (1991), que obteve resposta quadrática para ganho por área, também mostrando maiores produções em ofertas intermediárias. Fica claro nestes resultados, que as ofertas baixas prejudicam o desempenho animal até o ponto de comprometer a produção, e que nas ofertas muito altas há valorização do ganho/animal ao ponto de prejudicar o ganho por área. Verifica-se que o valor máximo de produção é obtido na oferta de forragem de 13 % que produziu 69,74 kg/ha de média. Este valor é inferior quando comparado ao exposto por MARASCHIN (1998) onde o autor coloca um resultado de 146 kg/ha/ano obtido em vários anos de pesquisa com bons níveis de oferta de forragem em pastagem natural. GROSSMAN & MOHRDIECK (1956), em Vacaria, testando duas lotações 1,6 novilhos/ha e 0,5 novilhos/ha produziram 181 kg/ha e 78 kg/ha, para as respectivas lotações. Explicações para os resultados podem encontrar amparo na composição botânica da pastagem, no potencial dos animais, no manejo anterior aplicado no campo e nas condições climáticas com precipitações praticamente diárias que provocam a redução no

tempo de pastejo.

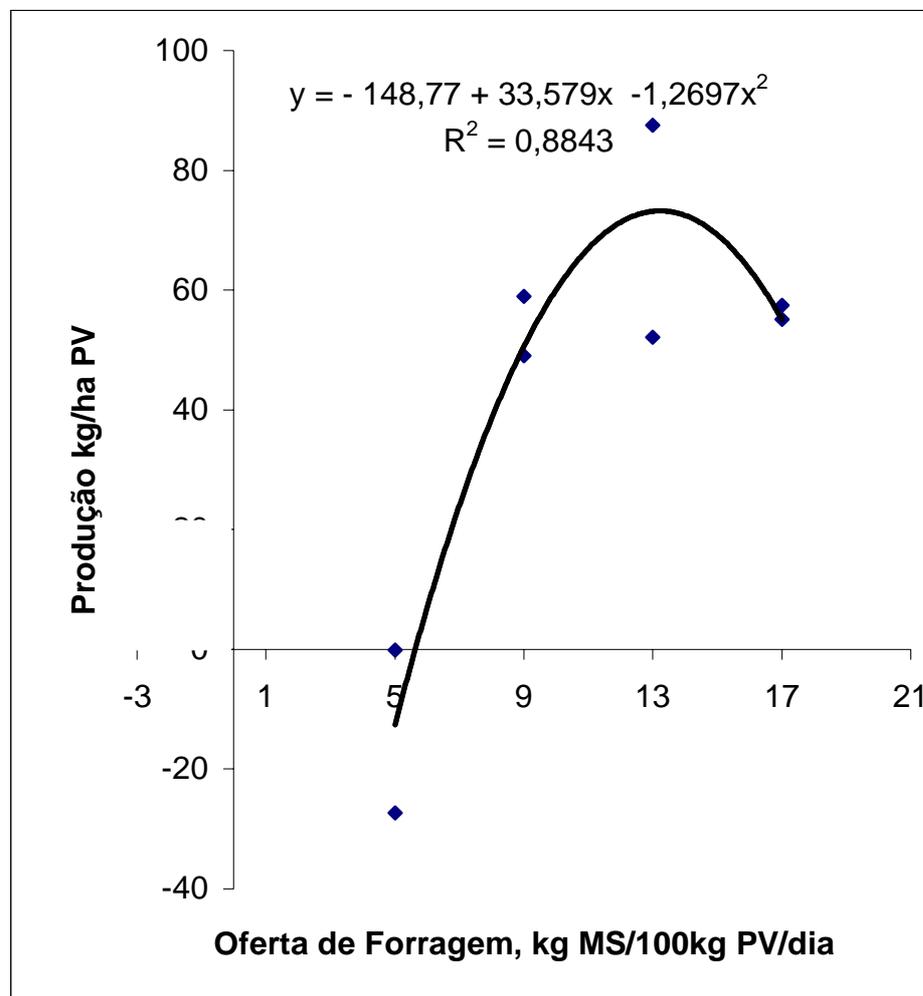


FIGURA 6 - Produção animal por área em pastagem natural em função das ofertas de forragem, Silveira, São José dos Ausentes, RS – novembro/00 a março/01.

#### 4.2 A vegetação

A região fisiográfica dos Campos de Cima da Serra apresenta fisionomia característica e bem definida. Trata-se da região com maior altitude do Estado e, conseqüentemente, a mais fria e úmida. Nesta região, a

vegetação caracteriza-se pelos campos e matas de araucária. No relevo destacam-se coxilhas cobertas por campo e morros principalmente nas margens dos rios. Outra característica de relevo marcante são os “canyons”, localizados a nordeste da região. As pastagens naturais do Rio Grande do Sul sempre despertaram a curiosidade de muitos estudiosos no assunto. Desde o descobrimento até a atualidade os campos da metade sul do Estado tem sido objeto de estudos, teorias e de admiração por pesquisadores, técnicos e produtores rurais. Devido a isto, uma razoável quantidade de informações sobre a vegetação já está sob domínio do meio acadêmico e técnico. Atualmente, é possível prever quais são os efeitos de determinado manejo sobre uma pastagem natural, bem como produzir com eficiência neste ambiente, sem agressão e sem perdas. Com o objetivo de conhecer a composição florística do campo natural na região dos Campos de Cima da Serra e quantificar os efeitos do manejo sobre este campo, foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico prévio à aplicação dos tratamentos de níveis de oferta de forragem. Este levantamento contribuiu para o conhecimento mais detalhado da vegetação e, também possibilitou estimar que tipo de manejo vem sendo usado nestes campos. O levantamento nas unidades amostrais revela 87 espécies pertencentes a 15 famílias, sendo as famílias mais representativas: Poaceae com 38 spp, Cyperaceae com 11 spp e Asteraceae com 10 spp (TABELA 1).

Pelos dados, observa-se em primeiro lugar que há variação na composição florística nos diferentes níveis do terreno. Esta variação pode ser atribuída a fatores de umidade e fertilidade do solo, onde as plantas

desenvolvem-se conforme suas adaptações e exigências de ambiente.

TABELA 1. Componentes mais freqüentes de uma vegetação campestre nas diferentes posições do relevo. Silveira, São José dos Ausentes, RS. Março de 2000.

| <b>Componente</b>                           | Topo FA*% | Encosta FA% | Baixada FA% |
|---|-----------|-------------|-------------|
| Material Morto                              | 74,7      | 85,71       | 56,67       |
| Mantilho                                    | 21,3      | 22,2        | 26,7        |
| Solo Descoberto                             | 5,3       | 3,1         | 13,33       |
| <i>Andropogon lateralis</i>                 | 55,8      | 52,7        | 28,8        |
| <i>Schizachyrium tenerum</i>                | 25,0      | 40,4        | 24,0        |
| <i>Paspalum maculosum</i>                   | 15,2      | 29,1        | 11,6        |
| <i>Axonopus siccus</i>                      | 25,2      | 24,5        | 6,0         |
| <i>Bulbostylis sphaerocephala</i>           | 5,0       | 25,9        | 20,2        |
| <i>Schizachyrium spicatum</i>               | 9,0       | 12,6        | 0,6         |
| <i>Scleria hirtella</i>                     | 2,0       | 8,6         | 4,4         |
| <i>Rhynchospora tenuis</i>                  | 1,2       | 0,7         | 10,2        |
| <i>Paspalum pumilum</i>                     | 0         | 1,0         | 9,8         |
| <i>Andropogon macrothrix</i>                | 0,2       | 4,4         | 5,0         |
| <i>Trachypogon montufari var. montufari</i> | 4,3       | 0,9         | 0           |
| <i>Axonopus affinis</i>                     | 1,2       | 0           | 3,8         |
| <i>Eleocharis sp.</i>                       | 0,2       | 0           | 4,4         |
| <i>Paspalum polyphyllum</i>                 | 2,2       | 1,9         | 0,2         |
| <i>Trichocline catharinensis</i>            | 3,2       | 0,5         | 0,2         |
| <i>Agrostis montevidensis</i>               | 2,5       | 0,8         | 0           |

\*Freqüência absoluta

Em segundo lugar, observa-se as características que dão noção

segura sobre a maneira como vem sendo realizado o manejo da pastagem. Destaca-se na leitura dos dados três características básicas: uma elevada contribuição do componente material morto, predominância de gramíneas cespitosas e de gramíneas de crescimento estival. O primeiro componente, material morto, é fruto de um excessivo acúmulo de forragem não consumido pelos animais, durante a estação de crescimento. Este processo, contínuo e crescente, acontece quando a oferta de forragem é elevada ou quando o campo está diferido. A oferta de forragem elevada permite aos animais realizar seleção da dieta. Na pastagem são consumidas as partes mais novas e tenras das plantas, sendo o restante rejeitado. Pastagens com este manejo tendem a acumular muito material morto. Trabalhos têm demonstrado um aumento linear deste componente nas ofertas de forragem mais elevadas, (MOOJEN, 1991; CORREA, 1993; GOMES et al, 1998). Segundo BOLDRINI (1997), os fazendeiros baseiam-se no uso das pastagens naturais para sobrevivência do gado durante o inverno. Na região, é utilizado o termo milhão de campo, que corresponde a 100 hectares (1.000.000 de m<sup>2</sup>). Nesta região de São José dos Ausentes costuma-se colocar no máximo 35 reses com peso médio de 450 kg de peso vivo, o que dá uma carga média de 157,5 kg/ha. Esta carga baixa, imposta ao campo, permite a estes animais uma dieta com oportunidade de elevada seleção, principalmente, durante a estação de crescimento, aumentando a rejeição de forragem e acumulando material senescente.

Para a segunda característica, espécies predominantes de crescimento cespitoso, pode-se afirmar que o manejo aliviado neste campo natural vem sendo realizado por um período suficiente para moldar a

composição florística com esta característica. POTT (1974), trabalhando em campo natural na Depressão Central, verificou que, quando a pastagem natural é diferida, a tendência da comunidade vegetal é tornar-se cespitosa e grosseira. O mesmo autor chama este fenômeno de “andropogonização”. Em trabalho com ofertas crescentes de forragem, MOOJEN (1991) observou que em ofertas de forragem elevadas, a participação de espécies cespitosas é maior, acontecendo o inverso com as plantas estoloníferas e rizomatosas. Este fenômeno está relacionado com a adaptação das plantas ao pastejo, pois a maioria das plantas cespitosas não suportam desfolhas intensas por longos períodos, sendo eliminadas da comunidade vegetal.

Na característica da predominância de plantas de crescimento estival, dois fatores básicos contribuem para este fato. Primeiro, o solo da região é considerado de fertilidade baixa, fortemente ácido e com uma disponibilidade de nutrientes limitada (BRASIL,1973). CARAMBULA (1996) comenta que os campos sul-americanos, de um modo geral, são predominantemente cobertos por gramíneas de crescimento estival. Este fato está relacionado a uma maior eficiência destas plantas em ambientes com limitações, o que não ocorre com as plantas C3 ou de ciclo hibernar. O segundo fator, sendo talvez o principal, está relacionado com o uso do fogo nesta vegetação. Utilizado pelos fazendeiros, como “ferramenta” de limpeza de campo, o fogo intencional, de ocorrência anual ou bienal, vem sendo aplicado nesta região seguramente há mais de 200 anos. HERINGER & JACQUES (2002) colocam que o fogo tem profunda influência na comunidade vegetal, sendo um evento mais tolerado por algumas gramíneas e por plantas anuais,

principalmente gramíneas de crescimento cespitoso. Na região, o fogo é aplicado ao final do inverno, período em que as plantas de crescimento hibernal estão na fase reprodutiva. Estas plantas, mescladas à massa de material crestado pelas geadas que é o foco do uso do fogo, são eliminadas em conjunto com a massa combustível, levando assim a uma diminuição das populações e a não realização do ciclo reprodutivo das espécies de inverno. BOLDRINI (1997) evidencia que muitas das espécies hibernais, principalmente as gramíneas, são encontradas nas bordas de matas ou em locais úmidos, provavelmente onde estão protegidas da ação do fogo.

Após a aplicação dos tratamentos, passados dois anos, foi realizado novo levantamento florístico. Na TABELA 2 estão os resultados deste levantamento em comparação com os dados do primeiro levantamento.

Observando-se a TABELA 2, verifica-se um grande aumento na freqüência de *Bulbostylis sphaerocephala* e uma redução acentuada do capim-mimoso (*Schizachyrium tenerum*). A redução desta espécie é atribuída ao aumento da carga animal, pois trata-se de uma gramínea bem apreciada e que apresenta uma razoável qualidade de forragem principalmente na primavera. A mesma tendência de redução é observada com o *Paspalum maculosum*, porém não tão acentuada quanto o capim mimoso.

Para a redução do *Axonopus siccus*, não atribui-se ao consumo, pois deve ser pouco consumido devido a rigidez de suas folhas mas ao simples fato da maior presença de animais, pois esta planta não resiste bem ao pisoteio.

Para o componente material morto, observa-se uma pequena

elevação, rejeitado pelos animais.

TABELA 2. Componentes mais freqüentes no campo natural em 2000 e 2002. Silveira, São José dos Ausentes, RS.

| ESPÉCIE                           | 2000 – FA* % | 2002 FA % |
|-----------------------------------|--------------|-----------|
| Material Morto                    | 72,36        | 88,30     |
| Mantilho                          | 23,40        | 14,75     |
| Solo Descoberto                   | 7,24         | 3,60      |
| <i>Andropogon lateralis</i>       | 45,8         | 48,9      |
| <i>Bulbostylis sphaerocephala</i> | 17,0         | 45,1      |
| <i>Paspalum maculosum</i>         | 18,6         | 13,3      |
| <i>Schizachyrium tenerum</i>      | 29,8         | 12,2      |
| <i>Axonopus siccus</i>            | 18,5         | 10,4      |

\* Freqüência absoluta

Mesmo em pastejo mais intenso, o componente tem sua “concentração” aumentada na biomassa, sendo super estimado pela avaliação. Outro fator, que também pode contribuir para este aumento, é que na área não vem sendo realizadas queimadas há quatro anos e, como já foi citado, esta vegetação é adaptada ao evento fogo. Para os componentes mantilho e solo descoberto, a redução significativa, é atribuída esta redução a uma adaptação da vegetação ao pastejo mais intenso, onde há uma mudança de hábito de crescimento principalmente no capim caninha.

A TABELA 3 mostra a freqüência das espécies e outros

componentes conforme o tratamento. Observa-se a presença de *Andropogon lateralis*, em todos os tratamentos, demonstrando que esta espécie é bem adaptada à região e resistente bem ao pastejo.

TABELA 3. Componentes mais freqüentes nos diferentes tratamentos de oferta de forragem. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2002.

| Componentes                       | Tratamentos           |       |       |       | Média |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                   | Freqüência Absoluta % |       |       |       | %     |
|                                   | 17%                   | 13%   | 9%    | 5%    |       |
| Material Morto                    | 88,00                 | 95,00 | 72,20 | 98,00 | 88,30 |
| Mantilho                          | 17,80                 | 4,20  | 27,80 | 9,20  | 14,75 |
| Solo Descoberto                   | 0,40                  | 3,80  | 7,00  | 3,20  | 3,60  |
| <i>Andropogon lateralis</i>       | 47,80                 | 46,80 | 46,60 | 54,40 | 48,90 |
| <i>Schizachyrium tenerum</i>      | 5,00                  | 17,60 | 10,60 | 15,60 | 12,20 |
| <i>Paspalum maculosum</i>         | 7,80                  | 19,40 | 10,40 | 15,80 | 13,35 |
| <i>Axonopus siccus</i>            | 14,2                  | 13,6  | 4,2   | 9,6   | 10,4  |
| <i>Bulbostylis sphaerocephala</i> | 32,6                  | 51,00 | 51,00 | 45,8  | 45,10 |
| <i>Schizachyrium spicatum</i>     | 5,80                  | 8,80  | 7,20  | 0,80  | 5,65  |
| <i>Scleria hirtella</i>           | 4,20                  | 6,00  | 2,60  | 11,00 | 5,95  |
| <i>Paspalum pumilum</i>           | 1,60                  | 4,00  | 1,00  | 0,20  | 4,20  |
| <i>Paspalum bruneum</i>           | 11,60                 | 0,00  | 3,20  | 1,20  | 4,00  |
| <i>Eleocharis squamigera</i>      | 12,60                 | 11,00 | 0,00  | 0,40  | 6,00  |

Observa-se na TABELA 3 que *Axonopus siccus* tem uma

freqüência mais elevada nas pressões de pastejo mais leves, confirmando a baixa resistência desta planta ao pisoteio e ao pastejo. Cabe aqui ressaltar que no primeiro levantamento esta espécie apresentou 25% e 24,5 % de freqüência absoluta no topo e na encosta, respectivamente.

TABELA 4. Freqüência absoluta das principais espécies na área de baixada. Silveira, São José dos Ausentes, RS. 2002.

| Componente                                     | Tratamentos           |     |    |    | Média |
|--|-----------------------|-----|----|----|-------|
|  | Freqüência Absoluta % |     |    |    |       |
|  | 17%                   | 13% | 9% | 5% |       |
| <i>Bulbostylis sphaerocephala</i>              | 0                     | 0   | 0  | 1  |       |
| <i>Cyperus haspan</i>                          | 5,5                   | 0   | 0  | 7  | 3,1   |
| <i>Cyperus lanceolatus</i>                     | 10                    | 4   | 2  | 3  | 4,7   |
| <i>Eleocharis minima</i>                       | 0                     | 0   | 1  | 15 | 4     |
| <i>Eleocharis squamigera</i>                   | 31,5                  | 55  | 0  | 2  | 22,1  |
| <i>Juncus microcephalus</i>                    | 20                    | 3   | 1  | 8  | 8     |
| <i>Panicum sabulorum</i> var. <i>sabulorum</i> | 13                    | 3   | 0  | 0  | 4     |
| <i>Paspalum bruneum</i>                        | 29                    | 0   | 16 | 6  | 8,8   |
| <i>Paspalum pumilum</i>                        | 4                     | 70  | 5  | 0  | 19,7  |
| <i>Piptochaetium montevidensis</i>             | 14,5                  | 27  | 0  | 0  | 20,5  |
| <i>Pycreus niger</i>                           | 0                     | 0   | 0  | 29 | 7,25  |
| <i>Rhynchospora Barrosiana</i>                 | 10                    | 0   | 8  | 0  | 4,5   |
| <i>Rhynchospora tenuis</i>                     | 9                     | 10  | 26 | 15 | 15    |
| <i>Sphagnum</i> sp.                            | 0                     | 0   | 16 | 5  | 5,25  |

A espécie *Bulbostylis sphaerocephala* apresenta um aumento considerável nas pressões de pastejo mais pesadas. Pode atribuir-se este aumento ao pastejo mais intenso, o que de uma certa maneira teria provocado

“abertura” da comunidade vegetal, favorecendo esta espécie. Sendo, também uma planta que produz uma grande quantidade de sementes e possui um porte baixo, neste caso favorecida pelas pressões de pastejo mais intensas.

Na TABELA 4 estão relacionadas as principais espécies encontradas no ambiente de baixada. Comparando-se com os dados da TABELA 1, observa-se modificações na composição florística do campo. *A. lateralis*, no primeiro levantamento, apresentava 28,8 % de FA (frequência absoluta) neste terreno e no levantamento seguinte reduziu sua FA para 12,5%, sendo mais bem representado nos tratamentos de oferta de 17% e 9%, ambos com FA de 21%. *A. affinis* manteve sua FA média, pois no primeiro levantamento foi de 3,8% e no segundo 4%. *B. sphaerocephala* apresentou uma redução praticamente total neste ambiente com uma FA de 20,2% em 2000 e redução para 0,25 % de FA em 2002. O aumento na frequência ocorreu com *P. pumilum*, com FA de 9,8 % em 2000 passando a 19,75% de FA em 2002. *P. bruneum* que no primeiro levantamento não estava relacionado, passou a 8,8 % de FA média, com destaque nos tratamentos de oferta de 17% e 9% com FA de 29% e 16%, respectivamente. Cabe comentar, que *P. bruneum* é uma planta cespitosa e de porte avantajado, habita restritamente áreas úmidas, sendo uma espécie comum nos campos desta região. Esta espécie apresenta importância forrageira, pois no período frio do ano mantém-se verde por mais tempo, sendo apreciada pelos animais nesta época. Neste ambiente, também foi observado um aumento na frequência de “graminóides”, *Rhynchospora barrosiana*, *R. tenuis*, *Eleocharis minima*, *E. squamigera*, *Cyperus haspan*, *C. lanceolatus* e *Juncus microcephalus*. Pode atribuir-se este

aumento a carga animal imposta e, conseqüentemente, a abertura de espaço o que propiciou o desenvolvimento destas plantas, além da ausência do fogo por 4 anos.

Na TABELA 5 estão relacionadas as principais espécies no ambiente de topo. Observa-se que a principal espécie é *A. lateralis*, com uma FA média de 60,67%. Comparando-se com a freqüência média do ambiente topo no levantamento de 2000, houve leve aumento, mostrando que esta espécie está muito adaptada ao ambiente, e é resistente a um pastejo mais intenso.

TABELA 5. Freqüência absoluta das principais espécies na área de topo. Silveira, São José dos Ausentes, RS. 2002.

| Componentes                       | Tratamentos           |     |    |        |
|-----------------------------------|-----------------------|-----|----|--------|
|                                   | Freqüência Absoluta % |     |    |        |
|                                   | 17%                   | 13% | 9% | Média% |
| <i>Andropogon lateralis</i>       | 54                    | 77  | 51 | 60,7   |
| <i>Schizachyrium tenerum</i>      | 57                    | 34  | 4  | 15,3   |
| <i>Paspalum maculosum</i>         | 12                    | 29  | 10 | 17     |
| <i>Axonopus siccus</i>            | 25                    | 33  | 10 | 22,7   |
| <i>Bulbostylis sphaerocephala</i> | 53                    | 58  | 75 | 62     |
| <i>Schizachyrium spicatum</i>     | 16                    | 9   | 11 | 12     |
| <i>Scleria hirtella</i>           | 11                    | 10  | 3  | 8      |

Duas mudanças destacam-se neste ambiente. Em primeiro lugar há uma redução na FA de *S. tenerum* (capim mimoso). Como já foi citado é uma

espécie muito apreciada e provavelmente uma das mais consumidas, tendo assim sua freqüência reduzida. A segunda alteração, que nota-se neste ambiente, está no aumento das ciperáceas, principalmente *B. sphaerocephala*, que passou de 5% de FA em 2000 para 62% de FA em 2002. Este aumento, como já foi citado, está relacionado possivelmente ao aumento da carga e à ausência de fogo. Para as outras espécies, não são observadas grandes alterações na FA das mesmas.

No ambiente encosta, os efeitos na vegetação decorrentes do aumento da carga estão demonstrados na TABELA 6. A encosta foi considerada o local de maior representatividade dentro do ambiente campo natural, pois o relevo ondulado e acidentado de coxilhas e morros é o que ocupa a maior extensão.

TABELA 6. Freqüência das principais espécies na área de encosta. Silveira, São José dos Ausentes, RS. 2002.

| Componente                        | Tratamentos           |     |     |    | Média |
|-----------------------------------|-----------------------|-----|-----|----|-------|
|                                   | Freqüência Absoluta % |     |     |    | %     |
|                                   | 17%                   | 13% | 9%  | 5% |       |
| <i>Andropogon macoathrix</i>      | 1                     | 0   | 1   | 12 | 4,5   |
| <i>Axonopus siccus</i>            | 23                    | 12  | 3,7 | 12 | 12,57 |
| <i>Bulbostylis sphaerocephala</i> | 52                    | 66  | 60  | 57 | 58,75 |
| <i>Paspalum maculosum</i>         | 14                    | 23  | 14  | 20 | 17,75 |
| <i>Schizachyrium spicatum</i>     | 6,5                   | 12  | 8   | 1  | 6,85  |
| <i>Schizachyrium tenerum</i>      | 8,5                   | 18  | 16  | 19 | 15,40 |
| <i>Scleria hirtella</i>           | 5                     | 6,7 | 2,3 | 14 | 7,0   |

Dentre as alterações decorrentes do aumento da carga, observa-se

um acréscimo na FA de *A. lateralis*, o qual apresentava uma FA de 52,7% em 2000 e passou a apresentar 60,42% de FA em 2002. Outra espécie que aumentou sua freqüência foi *B. sphaerocephala* que em 2000 apresentava 25,9% de FA e passou a apresentar 58,75% em 2002. Para as outras espécies, houve redução na sua FA *P. maculosum* reduziu de 29,1% para 17,75%, *S. tenerum* reduziu de 40,4% para 15,37%, *S. spicatum* de 12,6% para 6,85% e *A. siccus* de 24,5 % para 12,57%.

### **4.3 Experimento de inverno**

O planalto nordeste do Rio Grande do Sul é a região de clima temperado. Os invernos são rigorosos e longos e os verões são amenos. A região também apresenta as maiores precipitações do Estado, com média anual de 2200 mm/ano (MORENO, 1961). Nesta região, uma das principais atividades econômicas do meio rural é a pecuária de corte e esta atividade é praticada exclusivamente sobre o recurso de pastagem natural. No capítulo que descreve a vegetação, evidenciou-se que as áreas de altitude são cobertas basicamente por gramíneas de estação quente, o que dá a estas pastagens uma estacionalidade marcante, com uma estação quente com razoável produção de pasto e um inverno ou período frio praticamente sem produção. Os rebanhos bovinos criados neste ambiente, sofrem com a oscilação da oferta de alimento. Na TABELA 7 está exposta a variação de peso de bovinos de corte do final do verão até o final do inverno mantidos em pastagem natural, nos Campos de Cima da Serra.

Observando-se a TABELA 7, percebe-se um efeito marcante da

estação no período quente, correspondendo aos meses de fevereiro, março e parte de abril, quando são apontados ganhos de 0,313 kg/animal/dia, o que pode ser considerado um ganho razoável. GROSSMAN & MORDIECK (1956), trabalhando em Vacaria, apontam ganhos de 0,196 kg/animal/dia para este período com recurso forrageiro semelhante.

TABELA 7: Peso médio de 30 novilhas de dois e três anos mantidas em campo natural, sem nenhuma suplementação no inverno. Silveira, São José dos Ausentes. RS. 2000.

|                      | 01/02 | 07/04 | 15/06  | 30/07  | 03/08  | 28/08  |
|----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Peso Médio           | 257,7 | 278,4 | 254,8  | 245,7  | 243,3  | 224,97 |
| (Kg)                 |       |       |        |        |        |        |
| PV Kg/ha             | 197,2 | 213,1 | 194,6  | 188    | 162,9  | 150,6  |
| GMD (Kg)             | -     | 0,313 | -0,350 | -0,480 | -0,079 | -0,764 |
| Massa de<br>forragem | 3800  | 4520  | 3850   | 3622   | 2690   | 3100   |
| (kg/ha)              |       |       |        |        |        |        |
| Desvio Padrão        | 23,3  | 26,1  | 25,1   | 23,5   | 23,4   | 15,4   |
| Área (ha)            | 39,2  | 39,2  | 39,2   | 39,2   | 44,8   | 44,8   |

À partir do mês de abril, já são apontadas perdas de peso bem significativas. Mesmo havendo alta disponibilidade de forragem, os animais não conseguem sua manutenção. A diferença de peso entre o máximo obtido e o mínimo, neste caso chega a 19,2%, fazendo com que os animais tenham seu desenvolvimento corporal e suas atividades fisiológicas comprometidas. Este

processo dá ao sistema de produção da região uma ineficiência na atividade pecuária, levando as fazendas a trabalharem com várias categorias animais, tendo um grande número de animais hóspedes e não produtivos. Os animais com baixo valor comercial contribuem para o aumento do estoque e dos custos das propriedades, diminuindo o desfrute e a eficiência econômica da atividade. Neste sistema, animais destinados à reprodução apresentam perdas de peso significativas durante o inverno, e com isso ocorre a debilidade corporal e orgânica. As vacas ficam aptas a ciclar após um período razoável de ganho, o que ocorrerá 90 a 100 dias após o final da estação fria, caso não tenham parido, pois amamentando não haverá ganho. As categorias de animais jovens também são afetadas pelo descompasso nutricional e a curva de crescimento é retardada. Filhos de vacas debilitadas terão baixo peso ao desmame e um desenvolvimento comprometido, levando as novilhas a entrar em reprodução aos 36 ou 48 meses de idade e os machos a atingirem o peso de abate no mínimo aos 60 meses. MÜLLER & PRIMO (1986) submeteram um grupo de terneiros a diferentes alternativas de alimentação de inverno, do desmame até o peso de abate. Um grupo foi mantido somente em pastagem natural e atingiu o peso de abate (439 kg) aos 48 meses de idade, um segundo grupo foi desmamado no início do inverno e recebeu pastagem cultivada de estação fria (azevém) também no inverno subsequente, atingindo o peso de abate aos 24 meses. O efeito da alimentação de inverno destes animais mostra uma redução na idade de abate de 24 meses. Esta diferença aplicada a todo o sistema de produção reflete em duas categorias animais a menos dentro da propriedade, o que significa mais eficiência produtiva e econômica. PÖTTER et al. (1998)

colocam que o sistema tradicional produz 60,45 kg de peso vivo/ha/ano, com uma taxa de desfrute de 13,62% do rebanho. Sistema de produção com abate aos dois anos e parição aos três, eleva a produção para 105,74 kg peso vivo/ha/ano e o desfrute para 28,62%. PÖTTER et al. (2000) mostram que o sistema de produção pecuário com primíparas aos três anos e abate dos machos aos dois apresenta maior margem bruta anual.

Buscando alternativas viáveis para contribuir com o sistema de produção pecuária da região, foi instalado um trabalho de pesquisa, através do qual testou-se fontes de suplementos. O principal objetivo deste ensaio foi reduzir as perdas de peso dos animais no inverno, fazendo com que o sistema de produção torne-se mais eficiente. Os tratamentos são de suplementação proteinada, sendo o nitrogênio, neste caso, o elemento de maior carência nas pastagens nesta época do ano. OSPINA & MEDEIROS (2003) colocam que a suplementação proteinada em pastagem com baixa qualidade permite incremento entre 15 – 45 % no consumo de matéria seca e 2 a 5 pontos percentuais na digestibilidade, garantindo ganhos de peso de 0,200 a 0,300 kg/animal/dia.

Na TABELA 8, constam os dados de peso médio dos animais (novilhas de um ano), referentes a 112 dias (28 de junho a 18 de outubro de 2001). Observa-se na mesma tabela, que o efeito dos tratamentos possibilitaram a manutenção e até favoreceram algum ganho de peso aos animais. Ao comparar-se os dados desta tabela, com os obtidos no inverno anterior (TABELA 7), verifica-se um desempenho inverso. O fato dos animais não perderem peso durante o inverno significa rompimento do ciclo vicioso

que domina o sistema de produção da região. ZARDO (2002), baseado em dados gerados pela EPAGRI no Planalto Catarinense, relata que a suplementação proteínada permite a manutenção de escores corporais acima de 3 (escala de 1 – 5). Isto proporciona aos animais destinados à reprodução um bom estado físico na estação de monta (novembro) garantindo o sucesso do manejo.

TABELA 8. Desempenho animal de novilhas de corte, recebendo diferentes fontes de suplementos em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes. RS. 2001.

|                      | Peso Vivo Médio dos Animais (kg) |       |       |       |       |
|----------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 28/06                            | 19/07 | 17/08 | 26/09 | 18/10 |
| Ração                | 180                              | 185,8 | 190,4 | 200   | 204,6 |
| Sal Bock             | 194                              | 200   | 195,8 | 204,6 | 201,4 |
| Pastejo 1h/dia       | 201                              | 202,6 | 201   | 234   | 242,4 |
| Sal+Farelo de Soja   | 208,8                            | 211,5 | 206   | 203,7 | 207,7 |
| Resíduo Médio kg/ha* | 3700                             | 2950  | 3300  | 2760  | 2930  |

\*médias dos 5 poteiros

O mesmo aplica-se para animais gestantes, onde a manutenção das reservas corporais durante o inverno permitirá uma parição mais fácil, bem como uma cria mais eficiente.

Na TABELA 9 os ganhos médios diários (GMD) dos animais para cada tratamento. Verifica-se um melhor desempenho dos animais que receberam os tratamentos ração e pastejo temporário. Os efeitos superiores

destes tratamentos provavelmente estão associados à qualidade e à quantidade de proteína e energia fornecida.

TABELA 9. Ganho médio diário (kg/animal/dia) de novilhas de corte, recebendo diferentes fontes de suplementos em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes. RS. 2001.

| Tratamento         | Ganho Médio Diário (kg/dia) |               |               |               | Média  |
|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|--------|
|                    | 28/06 -19/07                | 19/07 - 17/08 | 17/08 - 26/09 | 26/09 - 18/10 |        |
| Ração              | 0,28                        | 0,16          | 0,24          | 0,21          | 0,22b  |
| Sal bock           | 0,25                        | -0,14         | 0,22          | -0,15         | 0,06c  |
| Pastejo 1h/dia     | 0,08                        | -0,06         | 0,83          | 0,38          | 0,37a* |
| Sal+farelo de soja | 0,13                        | -0,19         | -0,06         | 0,18          | -0,01c |

\*Valores seguidos de letras diferentes diferem. DMS

A pastagem natural melhorada apresentava um excelente volume de trevo vermelho (800 kg/ha de massa de forragem de trevo), o que permitiu aos animais consumirem uma quantidade razoável da leguminosa que é de ótima qualidade forrageira e com um elevado teor de proteína bruta. Para o tratamento de suplemento com ração, o bom desempenho também é atribuído ao consumo de proteína bruta. Os animais receberam 0,6% do peso vivo em ração, correspondendo ao consumo diário de 0,480 kg de farelo de soja por animal, mais 0,720 kg de milho quebrado. Para as misturas minerais proteinadas, o efeito deve ser considerado positivo. Os ganhos foram inferiores aos outros tratamentos, mas mesmo assim promoveram a manutenção dos animais com custos relativamente baixos. Os ganhos menores das misturas

proteinadas estão relacionados com o consumo diário de proteína. As misturas geralmente são compostas de uréia, amiréia, uma fonte de proteína verdadeira, uma fonte de carboidratos associados ao sal (NaCl) e aos minerais que funcionam como reguladores do consumo. Os sais proteinados apresentam resultados positivos quando utilizados por animais em limitações qualitativas de forragem e não quantitativas. OSPINA (2003) informa que as misturas múltiplas, também conhecidas como sais proteinados, são suplementos que surgiram no Brasil na segunda metade da década de oitenta, sendo hoje considerados como um dos responsáveis pelo grande crescimento da pecuária de corte nos últimos anos. No Brasil Central, as misturas múltiplas têm sido utilizadas em larga escala no período da seca, servindo como fonte de nitrogênio, fósforo e carboidratos solúveis. Estes produtos têm proporcionado um bom desempenho animal em pastagem de *Brachiaria* sp., durante o inverno. ZANETTI et al. (2000) registram ganhos de 0,320 kg/dia com novilhos mantidos em pastagem de *Brachiaria* sp. diferida, suplementados com sal proteinado, sendo 5,7 vezes superior ao ganho de animais sem suplemento. O efeito de suplementações, sais proteinados, rações ou acessos a pastagens de melhor qualidade proporcionam respostas aditivas no consumo de forragem. Isto ocorre porque no inverno as pastagens não propiciam uma oferta ruminal de nutrientes para uma boa atividade microbológica ruminal. OSPINA et al. (2002) colocam que é possível estimular a fermentação ruminal, aumentando o aporte de energia e proteína para o animal, proporcionando assim uma maior síntese de biomassa microbiana. O efeito do estímulo ao consumo, somente torna-se efetivo se a disponibilidade de forragem for suficiente para atender a

nova demanda. Na TABELA 8 estão relatados os dados médios de disponibilidade de forragem. Para a região, o manejo imposto ao campo é determinado pela época de menor oferta de forragem (crescimento), sendo que a carga média utilizada é de aproximadamente 0,35 UA/ha (unidades animais). A baixa lotação permite um acúmulo de forragem no verão, o que é suficiente para proporcionar a eficácia da suplementação proteinada, proporcionando perdas de peso menores que as que ocorrem normalmente.

Fica claro o efeito positivo das suplementações em pastagem natural nos Campos de Cima da Serra. As fontes de suplementos devem ser fornecidas de acordo com o resultado que é esperado. Fontes de proteína verdadeira e alimentos energéticos proporcionam ganhos superiores. Nitrogênio não protéico (uréia) em mistura com sais minerais proporcionam ganhos mais modestos. MALLMAN et al. (2003) incluíram níveis crescentes de uréia na dieta de novilhos alimentados com feno de baixa qualidade. Observam uma resposta quadrática no consumo de matéria orgânica, mostrando que a suplementação nitrogenada em volumoso de baixa qualidade deve proporcionar uma relação nutricional capaz de otimizar o desenvolvimento de microorganismos ruminais. A fonte do suplemento a ser utilizada, deverá ser avaliada de acordo com a categoria animal, e também deve-se avaliar a viabilidade econômica do suplemento. Animais mais jovens tem maior requerimento nutricional, porém dentro de um sistema de produção estes animais estão em menor número, e apresentam um menor consumo individual de alimento. Na TABELA 10 tem-se os resultados de consumo e custos dos suplementos utilizados.

TABELA 10. Consumo e custos de diferentes fontes de suplementos para novilhas de corte em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2001.

| Tratamentos        | Consumo<br>kg/animal/dia | Custo<br>R\$/kg | Custo<br>R\$/animal/dia | Custo total**<br>R\$/animal |
|--------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|
| Ração              | 1,20                     | 0,32            | 0,38                    | 42,18                       |
| Sal Bock           | 0,15                     | 0,68            | 0,10                    | 11,10                       |
| Pastejo 1h/dia     | 1,60*                    | 0,08            | 0,13                    | 14,43                       |
| Sal+farelo de soja | 0,17                     | 0,33            | 0,06                    | 6,66                        |

\*estimado

\*\*112 dias

A estimativa de custos da pastagem melhorada, levou-se em conta os gastos para a implantação que foram de R\$ 450,00/ha no estabelecimento realizado em março de 2000, e os gastos realizados em março 2001 com adubação de manutenção custo de R\$ 120,00/ha. A produção de matéria seca desta pastagem foi estimada em 7 toneladas/ha/ano, incluindo as espécies introduzidas e nativas. O custo total dividido pela produção forneceu o custo por quilo de forragem disponível por hectare. Para o custo dos suplementos, foi calculado o consumo e multiplicado pelo preço de compra de cada produto. Observa-se na TABELA 10 que o custo de cada suplemento varia conforme a fonte de proteína, onde alimentos mais elaborados ou que apresentam concorrência de outros sistemas de produção possuem um custo mais elevado. A ração com 60% de milho e 40% de farelo de soja, apresenta um custo bem superior aos outros tratamentos. Na TABELA 11 apresenta-se uma relação

econômica dos tratamentos, confrontando-se o custo e o ganho proporcionado por cada tratamento.

TABELA 11. Relação de benefício-custo de diferentes fontes de suplementos para novilhas de corte em pastagem natural durante o período frio do ano. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2001.

| Tratamentos        | Ganho de peso<br>no período<br>kg/animal | Ganho no<br>período<br>R\$* | Custo no<br>período R\$ | Diferença<br>(ganho –<br>custo) R\$ |
|--------------------|--|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Ração              | 24,6                                     | 29,52                       | 42,18                   | -12,61                              |
| Sal Bock           | 6,6                                      | 7,92                        | 11,10                   | -3,17                               |
| Pastejo 1h/dia     | 41,4                                     | 49,68                       | 14,45                   | + 35,59                             |
| Sal+farelo de soja | -1,1                                     | -1,32                       | 6,66                    | -8,00                               |

\* kg vivo = R\$ 1,20

Observa-se na tabela acima, que três tratamentos apresentaram um resultado negativo. Este fato ocorreu porque a suplementação dos tratamentos proporcionou ganhos menores ou somente a manutenção dos animais. Para o tratamento pastejo temporário verifica-se um resultado positivo, dado pelo baixo custo do suplemento e pelo rendimento razoável alcançado. Em uma análise pontual não se recomenda os tratamentos de misturas proteínadas nem de ração, porém é necessário frisar que não houve perdas de peso durante o inverno. Os animais mantiveram as reservas acumuladas na estação anterior e estes chegaram a primavera em uma boa condição física. Ainda, sem suplementação de algum tipo os animais perdem até 20% do peso. Na

TABELA 12, apresenta-se uma relação dos resultados financeiros alcançados com os tratamentos de suplementação.

TABELA 12. Resultados econômicos alcançados por diferentes fontes de suplementos para novilhas de corte em pastagem natural durante o período frio do ano, valores apresentados por animal. Silveira, São José dos Ausentes, RS, 2001.

| Tratamento           | Diferença ganho e custo R\$ | Resultados sem suplemento R\$ | Resultado final R\$ |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Ração                | -12,61                      | 39,96                         | 27,35               |
| Sal Bock             | -3,17                       | 39,96                         | 36,79               |
| Pastejo 1 h/dia      | 35,39                       | 39,96                         | 75,35               |
| Sal + farelo de soja | -8,00                       | 39,96                         | 31,96               |

Estimou-se uma perda média de 0,3 kg/dia, para os resultados de desempenho sem suplementação para o mesmo período, baseando-se nos resultados obtidos no inverno anterior. Com uma perda de 0,3 kg/dia durante os 112 dias do experimento de suplementação, tem-se uma perda total de 33,3 kg por animal. Com o preço do boi, na mesma época, de R\$ 1,20 /kg, estima-se um prejuízo de R\$ 39,96. Este resultado negativo é uma estimativa, pois no sistema de produção o prejuízo seguramente é muito superior. Na coluna dos resultados finais, verifica-se que mesmo os tratamentos de maior custo mostram um saldo positivo. Destaca-se o resultado obtido pelo tratamento de pastejo temporário. O bom desempenho dos animais e o baixo custo do kg do suplemento são os responsáveis por este desempenho, porém, o desembolso para a implantação da pastagem, bem como a manutenção desta, podem

limitar o uso. Por este aspecto os tratamentos com menor custo individual tornam-se mais acessíveis aos produtores geralmente com limitações de capital. Vale ressaltar o resultado da suplementação simples do farelo de soja + sal comum, um produto preparado na própria fazenda, que foi somente R\$ 4,83 inferior ao suplemento sal Bock, um produto comercial.

#### **4.4 O solo**

Na área experimental, identificou-se duas unidades de mapeamento de solos, Rocinha e Silveiras. Como já foi descrito anteriormente estas duas unidades apresentam uma séria de limitações quanto ao seu uso agrícola, e basicamente apresentam cobertura de vegetação natural. Buscando conhecer melhor as características destes solos e os efeitos de determinados manejos realizou-se um série de análises de solo.

Na TABELA 13, estão demonstrados alguns resultados de análise de solo da área experimental. Destaca-se nestas análises o grau de acidez destes solos. De acordo com os valores, os solos são considerados extremamente ácidos (TEDESCO et al., 1985). A acidez potencial do solo provém de ácidos fracos presentes na fase sólida, sendo os principais grupos - COOH e -OH da matéria orgânica,  $Al^{3+}$  trocável, grupos  $-OH_2$  e -OH ligados ao alumínio e ao ferro da superfície das argilas (VOLKWEISS, 1989).

Nos solos em questão, a acidez pode ser atribuída a dois componentes, ao alumínio trocável e a matéria orgânica, ambos em níveis elevados. Além da forte acidez, estes solos apresentam baixos teores de fósforo, cálcio e magnésio, dando a eles uma fertilidade naturalmente baixa. Nestas

condições, a cobertura vegetal presente é basicamente a de campo natural e mata de araucária, sendo ambos adaptados a estas limitações.

TABELA 13. Resumo de laudos de análise de solo da área experimental, São José dos Ausentes, RS, novembro de 1999.

| Poteiro     | Argila% | pH<br>H <sub>2</sub> O | SMP | P<br>mgL <sup>-1</sup> | K<br>mgL <sup>-1</sup> | MO% | Al <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | Ca <sub>troc</sub><br>CmolCL | Mg <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | Al+H <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | CTC<br>CmolCL <sup>-1</sup> | %SAT da<br>CTC |      |
|-------------|---------|------------------------|-----|------------------------|------------------------|-----|--|------------------------------|--|--|-----------------------------|----------------|------|
|             |         |                        |     |                        |                        |     |  |                              |  |  |                             | Bases          | AL   |
|             | 47      | 4,5                    | 4,1 | 4                      | 105                    | 6,7 | 6,3  | 0,9                          | 0,2  | 19,8   | 21,2                        | 6              | 29,8 |
| 2           | 34      | 4,4                    | 4,1 | 3,8                    | 102                    | 6,8 | 6,3  | 0,8                          | 0,2  | 19,8   | 21,1                        | 6              | 29,9 |
| 8           | 40      | 4,5                    | 4,1 | 4,3                    | 118                    | 6,9 | 6,0  | 1,0                          | 0,4  | 19,8   | 21,5                        | 8              | 27,9 |
| 6           | 19      | 4                      | 3,8 | 3                      | 94                     | 9,5 | 8,7  | 0,1                          | 0,3  | 26   | 26,6                        | 2              | 32,7 |
| 1           | 22      | 4,4                    | 4,4 | 3                      | 56                     | 7,0 | 3,8  | 2,1                          | 0,3  | 15,1   | 17,7                        | 14             | 21,5 |
| 4           | 30      | 4,3                    | 4,3 | 2,5                    | 73                     | 7,7 | 4,5  | 1,4                          | 0,4  | 16,5   | 18,5                        | 11             | 24,3 |
| Diferimento | 47      | 4,5                    | 4,1 | 2,8                    | 105                    | 6,9 | 5,7  | 0,9                          | 0,3  | 19,8   | 21,3                        | 7              | 26,8 |

O BOLETIM TÉCNICO nº 30 do Ministério da Agricultura de 1973 indica que o uso potencial do solo Silveiras tem como principal limitação a baixa fertilidade natural e a pouca profundidade. Para a unidade Rocinha, o mesmo Boletim também relata a baixa fertilidade natural, a toxidez por Al e, neste solo, a limitação pelo relevo. Para as duas unidades de mapeamento são indicadas a exploração de pastagens naturais, matas de araucária e florestamento com espécies adaptadas a este ambiente. A vegetação natural, principalmente o campo, em exploração por pecuária de corte extensiva, permite produções modestas, quando o sistema é baseado somente no recurso natural, (GROOSSMAN & MORDIECK, 1956). O melhoramento da pastagem natural, com introdução de espécies exóticas e correção das limitações de

solo, é uma tecnologia que poderá elevar os níveis de produção do recurso natural. A recomendação de calcário para a correção da acidez e redução do Al trocável, nos solos analisados, é de 21 toneladas/ha, utilizando-se o índice SMP para pH 6,0 como parâmetro (SIQUEIRA et al. 1994).

Com o objetivo de avaliar as potencialidades destes solos, buscando corrigir suas limitações e obter produções mais eficientes e constantes, iniciou-se em agosto de 1999 um trabalho de melhoramento de campo nativo. Foram realizadas, a correção da acidez, a fertilização e a introdução de espécies hibernais. O primeiro passo para o melhoramento foi a calagem, utilizando-se 3 t/ha em superfície de calcário de ótima qualidade (104 % de PRNT). Trabalhos de pesquisa indicam que a aplicação de calcário na superfície, para melhoramento de pastagens naturais ou para o plantio direto na produção de grãos, apresenta resultados bastante satisfatórios (GATIBONE et al., 1996, FONTANELI & JACQUES, 1991). Na TABELA 14, esta indicado o efeito da calagem de superfície nos solos da área experimental.

TABELA 14 - Resumo de análises de solo realizadas 7 meses após a aplicação do calcário e da adubação ambos em superfície, em solo Rocinha e Silveiras, nas profundidades de 0 a 5, 0 a 10 e 10 a 20 cm, São José dos Ausentes, RS maio de 2000.

| Profundidade | Argila% | pH<br>H <sub>2</sub> O | SMP | P<br>mgL <sup>-1</sup> | K<br>mgL <sup>-1</sup> | MO% | Al <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | Ca <sub>troc</sub><br>CmolCL | Mg <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | Al+H <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | CTC<br>CmolCL <sup>-1</sup> | %SAT da<br>CTC |      |
|--------------|---------|------------------------|-----|------------------------|------------------------|-----|--|------------------------------|--|--|-----------------------------|----------------|------|
|              |         |                        |     |                        |                        |     |  |                              |  |  |                             | Bases          | AL   |
| 0-5 cm       | 19      | 5,5                    | 5,8 | 24                     | 143                    | 6,7 | 0  | 10,8                         | 8,5  | 4,3  | 28,9                        | 82             | 0,0  |
| 0-10 cm      | 20      | 4,8                    | 5,0 | 5,0                    | 95                     | 7,4 | 1,0  | 6,0                          | 3,3  | 8,8  | 18,3                        | 52,5           | 5,5  |
| 0-20 cm      | 20      | 4,3                    | 4,3 | 3,3                    | 58                     | 6,8 | 4,7  | 2,0                          | 0,6  | 16,5   | 19,3                        | 14             | 24,4 |

Ao comparar-se os dados da presente tabela com os dados das

análises anteriores, coletadas antes da calagem, observa-se um claro efeito do calcário e da adubação sobre os parâmetros de pH, P, K, Al, Ca, Mg, CTC e % de saturação de bases da CTC. A utilização de corretivos, na superfície, vem sendo considerada uma alternativa viável para a correção do solo, principalmente para áreas de pastagens naturais destinadas ao melhoramento. SILVA SANTOS et al. (1996) trabalharam com doses crescentes de calcário na superfície e incorporado. O efeito foi avaliado com rotação de culturas implantadas sobre campo natural dessecado. Os autores verificaram que no primeiro ano não houve efeito significativo na produção de milho, porém, para a produção de matéria seca de azevém na mesma área, houve efeito do calcário mesmo na menor dose (2000 kg/ha). Também, foi observado efeito positivo na produção de soja no ano subsequente. Quanto à forma de utilização, se incorporado ou em superfície, não foi observado efeito.

Pode considerar-se rápida a ação dos corretivos nos solos estudados, bem como o deslocamento vertical destes produtos. Na camada de 0 - 5 cm, o Al trocável foi reduzido a zero, e na profundidade de 0 – 10 cm uma redução significativa, passando de mais de 6  $\text{Cmol}_c\text{L}^{-1}$  para 1  $\text{Cmol}_c\text{L}^{-1}$ . O rápido deslocamento vertical do calcário, nos solos Silveiras e Rocinha, pode ser atribuído em primeiro lugar à alta solubilidade do produto, pois trata-se de calcário finamente moído e com PRNT de 104%. Em segundo lugar, as precipitações que ocorrem na região favorecem a solubilidade e movimentação do produto. Finalizando, a cobertura vegetal e o teor de matéria orgânica abundante contribuem para a infiltração de água no solo, agindo como material higroscópico e facilitando a permeabilidade. BERTOL et al. (1998) avaliaram as

propriedades físicas do solo em relação à oferta de forragem. No caso de solo sob pastagem natural, com oferta de forragem elevada, a taxa de infiltração de água era superior às taxas encontradas nas ofertas reduzidas. O manejo da pastagem natural aplicado nesta região contribui para um acúmulo de massa de forragem elevado, a oferta de forragem nestes sistemas seguramente é superior a 20 % do peso vivo dos animais em matéria seca. Este manejo contribui para a ação mais efetiva dos corretivos, quando aplicados em superfície nestes campos. Avaliando o efeito de diferentes manejos, em solo DUROX - Latossolo Vermelho Distroférico típico, HERINGER et al. (2002) estimaram que houve uma movimentação vertical no perfil dos produtos da reação do calcário numa velocidade superior a 4 cm ano<sup>-1</sup>.

Na região dos Campos de Cima da Serra, a correção da acidez e a fertilização em superfície para melhoramento de pastagem natural não pode ser considerado um entrave. A região mais alta do Estado recebe um volume de chuvas de 2200 ml/ano, distribuídos uniformemente durante o ano (MORENO, 1961). Constata-se então, que a concentração das raízes nas camadas superficiais não seria um problema na região. VINCENZI et al. (1997) avaliaram o volume de raízes de uma pastagem natural em diferentes profundidades. Na camada de 0 – 5 cm foi encontrado 71 % do peso seco de raízes e 15,5 % na camada de 5 – 10 cm, mostrando que mesmo em áreas não melhoradas as plantas concentram suas raízes nas camadas mais superficiais.

As áreas de pastagens naturais, após a correção, potencializam-se em áreas aptas para implantação de pastagens de ótima qualidade. Esta prática permite utilizar mais eficientemente as pastagens naturais,

possibilitando o uso mais intensivo do recurso, sem removê-lo ou degradá-lo (SCHLICK, 1998). Mesmo sendo uma técnica testada e aprovada, em vários ambientes no Rio Grande do Sul, o melhoramento de campo natural não apresenta uma área significativa. Os produtores alegam o alto custo de implantação, principalmente com corretivos de solo, como o principal entrave do uso da tecnologia. Um forte argumento para o uso do melhoramento, é que bem conduzido, possui uma duração superior a quatro anos, sendo os custos de implantação diluídos.

O efeito residual da calagem e da adubação é apresentado na TABELA 15. Os dados referem-se a laudos de análise de solo em diferentes profundidades da mesma área melhorada, porém 29 meses após a aplicação do calcário e 22 meses após a adubação e introdução das espécies.

TABELA 15. Resumo de análises de solo realizadas 29 meses após a aplicação do calcário em superfície e 22 meses após a adubação e introdução de espécies nas profundidades de 0 a 5, 0 a 10 e 10 a 20 cm, São José dos Ausentes, RS, abril de 2002.

| Profundidade | Argila% | pH<br>H <sub>2</sub> O | SMP  | P<br>mgL <sup>-1</sup> | K<br>mgL <sup>-1</sup> | MO% | Al <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | Ca <sub>troc</sub><br>CmolCL | Mg <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | Al+H <sub>troc</sub><br>CmolCL <sup>-1</sup> | CTC<br>CmolCL <sup>-1</sup> | %SAT da<br>CTC |      |
|--------------|---------|------------------------|------|------------------------|------------------------|-----|--|------------------------------|--|--|-----------------------------|----------------|------|
|              |         |                        |      |                        |                        |     |  |                              |  |  |                             | Bases          | AL   |
| 0-5 cm       | 34      | 5,3                    | 4,9  | 11                     | 181                    | 6,7 | 0,9  | 5,5                          | 2,8  | 9,6  | 18,4                        | 48             | 4,9  |
| 0-10 cm      | 34      | 4,9                    | 4,6  | 8,6                    | 139                    | 6,4 | 2,5  | 3,4                          | 1,7  | 12,6   | 18,1                        | 30             | 13,8 |
| 0-20 cm      | 22      | 4,5                    | 4,2  | 3                      | 53                     | 6,3 | 6,3  | 0,7                          | 0,2  | 18,1   | 19,1                        | 5              | 32,9 |
| Média        | 30      | 4,9                    | 4,56 | 7,53                   | 124                    | 6,5 | 3,23                                       | 3,2                          | 1,56                                       | 13,43  | 18,53                       | 27,7           | 17,2 |

Na tabela acima, verifica-se que após um período relativamente longo, o efeito do calcário e do adubo estão presentes e são marcantes, principalmente nas camadas mais superficiais. Esta constatação foi também

encontrada por HERINGER et al. (2002), em Latossolo Vermelho Distroférico típico. Os autores avaliaram as características deste solo sob diferentes alternativas de manejo, verificando que a prática de melhoramento com calagem, fertilização e introdução de espécies apresenta efeitos no pH, Al trocável, saturação de bases, Ca, Mg, CTC e P, mesmo passados 24 anos do melhoramento.

A recomendação de calcário, com base nos dados das amostras da TABELA 15, utilizando-se do índice SMP para pH 6,0, é de 10,7 toneladas/ha. Na primeira recomendação, a quantidade de calcário foi de 21 toneladas/ha. Entretanto, foram aplicadas 3 toneladas/ha do corretivo, com excelente efeito. A aplicação de calcário, principalmente em superfície, é recomendada que seja realizada parceladamente. A correção deve se dar de forma gradativa, principalmente para solos de altas necessidades do corretivo (SIQUEIRA et al., 1975; MACEDO et al., 1979). Doses pequenas, mas com um intervalo menor, apresentam um resultado mais efetivo para o melhoramento de campo natural. Esta prática contribui para uma redução significativa nos custos de implantação do melhoramento. Uma outra vantagem, é a facilidade de aplicação do produto, pois quantidades menores podem ser aplicadas com equipamentos leves e de custo menor.

#### **4.5 O diferimento e a introdução de espécies**

As unidades de observação proporcionaram um melhor conhecimento das respostas da pastagem natural às práticas de diferimento e de introdução de espécies. O diferimento aplicado na área onde foi realizada

a correção do solo e a introdução de espécies proporcionou o aparecimento de uma grande quantidade de gramíneas hibernais, principalmente *Briza* spp. Além da área ser fertilizada, o diferimento em pastagem natural proporciona um acúmulo satisfatório de massa para ser utilizada durante o inverno. Esta prática ofereceu condição para aplicação do experimento de inverno onde foram testados diferentes suplementos.

Para a introdução de espécies realizada na área descrita no capítulo que trata do solo, observou-se o grande potencial destas pastagens para o melhoramento. O clima favorável com boa disponibilidade de água e uma composição botânica composta basicamente por plantas cespitosas, favoreceram a introdução das espécies de inverno, principalmente o trevo vermelho. Em avaliações pontuais durante o ano foram observados valores de 600 a 950 kg/ha de MS de trevo vermelho, mostrando que a espécie é adaptada à região e às condições de introdução em pastagem natural. O trevo branco e o azevém, apesar de apresentarem uma boa emergência, não estabeleceram-se satisfatoriamente. Atribui-se este fato à grande competitividade apresentada pelas espécies nativas, que possuem porte ereto. Esta arquitetura pode ter dificultado as plantas de crescimento prostrado como é o caso do trevo branco ou plantas de crescimento mais primaveril como é o caso do azevém.

## 5. CONCLUSÕES

As pastagens naturais da região Campos de Cima da Serra apresentam uma riqueza florística alta. As espécies que caracterizam estes campos apresentam crescimento estival e hábito cespitoso. Estas características dão a estas pastagens uma marcante estacionalidade. As mudanças na composição florística destas pastagens, decorrentes do manejo da desfolha, necessitam de um período superior ao avaliado neste trabalho.

As diferentes ofertas de forragem condicionam diferentes resíduos de massa seca por unidade de área. Os diferentes resíduos contribuem para uma resposta linear na taxa de acúmulo de forragem.

As ofertas de forragem intermediárias proporcionam a maior produção por unidade de área e as maiores ofertas, o maior ganho animal. A capacidade de suporte das pastagens, devido à complexidade das avaliações e da aplicação da metodologia merecem futuros estudos, entretanto os resultados acenam para valores de carga animal muito superior aos praticados na região.

As suplementações com fontes de proteína e energia favorecem a manutenção do peso dos animais durante o inverno. Destaca-se que o pastejo temporário em campo nativo com trevos apresenta melhor resultado individual (ganho por animal).

A prática do melhoramento das pastagens naturais é plenamente aplicável nos campos da região. A estacionalidade marcante destas pastagens e o clima resultam em um ambiente propício para o uso dessa técnica.

A aplicação de calcário em superfície traz resultados satisfatórios na redução dos teores de Al trocável no solo, possibilitando a utilização de doses inferiores às indicadas pelas recomendações usuais.

É possível aumentar a produtividade da pecuária regional através do aumento da carga animal na primavera/verão (manejo da oferta), o que ainda possibilita uma sobra de forragem suficiente para manutenção dos animais na estação fria desde que suplementados. As formas de suplementação (ração, sal proteinado, pastagem melhorada) podem ser combinadas em função das categorias animais, de modo a aumentar a eficiência econômica do sistema

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.L.C.; BRONDANI, I.L. Suplementação de verão/outono. In: CONFINAMENTO, Pastagens e Suplementação para a Produção de Bovinos de Corte. Santa Maria, 1999. 258p.; tabs.
- ARNOLD. J.E. Grazing behaviour. In: GRAZING animals: World Animal Science. Amsterdam : Elsevier, 1981. pp. 79 – 104
- BERTOL, I.; GOMES, K.E.; DENARDIN, R.B.N.; MACHADO, L.A.Z.; MARASCHIN, G.E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.5, 1988, p. 779-786.
- BIRD, P.R.; WATSON, M.J. ; CAYLEY, J.W. Effect of stocking rate, season and pasture characteristics on liveweight gain of beef steers grazing perennial pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, VIC, v. 40, n.1, p. 277-291, 1989.
- BOLDRINI, I. I. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização Fisionômica e Problemática Ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, [da]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n.56, p. 1-39, 1997.
- BRANSBY, D.I.; CONRAD, B.E.; DICKS, H.M. ; DRAME, J.W. Justification for grazing intensity experiments: Analysis and interpreting grazing data. **Journal of Range Management**, Lakewood, CO, v.41, p.274-279, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa pedagógica, 1973. 431p. (Boletim Técnico).
- CARÁMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1996. 524p.
- COELHO FILHO, R.C. ; QUADROS, F.L.F. de Produção animal em misturas forrageiras de estação fria semeadas em uma pastagem natural. **Ciência Rural**, Santa Maria, 1995, v.25, n. 2, p. 289 – 293.

- CORREA, F.L. **Produção e qualidade de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul sob níveis de oferta de forragem a novilhos**. 165f. 1993. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- CORREA, F. L. ; MARASCHIN, G. E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29 n. 10, 1991, p. 1617 - 1723.
- ESCOSTEGUY, C.M.D. **Avaliação agrônômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo**. 1990. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.
- FONTANELI, R. S.; JACQUES, A V.A Melhoramento de pastagem nativa com introdução de espécies temperadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 1991, v.26, n.10, 1991, p. 1787-1793.
- FORTES, A B. Geografia do Rio grande do Sul. Porto Alegre: Globo. 1959. 393p.
- GATIBONE, L.C.; XAVIER, F.M.; KAMINSKI, J. Fontes de fósforo e doses de calcário na sobre-semeadura de pastagens em campo nativo. In. REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, Lages/SC, 1996. [Anais...]. Lages, 1996.
- GERRISH, J.R.; PETERSON, P.R.; MARTZ, F.A. Proximity of water affects grazing distribution and soil nutrient cycling. In. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18, 1997, Saskatoon, Can. **Proceedings...**Saskatoon, 1997. v.2 p 1628.
- GOMES, K.E.; MARASCHIN, G.E. ; RIBOLDI, J. Efeito de ofertas de forragem, diferimentos e adubações sobre a dinâmica de uma pastagem natural. LII. Composição Botânica. In. REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 1998, Lages/SC. **Anais...: Utilização sustentável e melhoramento de campos naturais de Cone Sul: Desafios para o III milênio**. Lages, SC : Epagri : UDESC, 1998. 156p.
- GOMES, K.E.; QUADROS, F.L.F.; VIDOR, M.A.; DALL`AGNOL, M.; RIBEIRO, A.M.L. Zoneamento das pastagens naturais do Planalto Catarinense. In REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL EM MELHORAMENTO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 11, 1989, Lages/SC. **Anais ....** Lages/ SC: EMPASC, 1990.p. 304-314

- GROSSMAN, J.; MOHRDIECK, K.H. Experimentação forrageira do Rio Grande do Sul In: RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. Diretoria da Produção animal. **Histórico da Diretoria da Produção Animal**. Porto Alegre, 1956. p.115 - 122
- HAYDOCK, K. P.; SHAW, N.H. The comparative yield technique for estimating dry matter yields of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Collingwood, VIC, n.15, 1975, p. 663-670.
- HERINGER, I. ; JACQUES, A.V.A. Manejo alternativo da pastagem natural em relação as queimadas. In. REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., Lages/SC, 1998 . **Anais...: Utilização sustentável e melhoramento de campos naturais de Cone Sul: Desafios para o III milênio**. Lages, SC : Epagri : UDESC, 1998. 156p.
- HERINGER, I. ; JACQUES, A.V.A. Adaptação das plantas ao fogo :enfoque na transição floresta –campo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n. 6, p. 1085-1090, 2001.
- HERINGER, I. ; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem da pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37 n. 3, p. 399 - 406, 2002.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A.; BISSANI. C.A.; TEDESCO. M. Características de um latossolo vermelho sob pastagem natural sujeita à ação prolongada do fogo e de práticas alternativas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p. 309 – 314, 2002.
- IBGE. *Levantamento de recursos naturais: folha SH. 22 e SH. 21* Porto Alegre, 1996, p. 796.
- JACQUES, A.V.A. A queima das Pastagens Naturais – efeitos sobre o solo e a vegetação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p. 177 – 181, 2003.
- JACQUES, A.V.A. Sítio Pinheirinho – uma pequena experiência de 30 anos. In. CURSO SOBRE MELHORAMENTO DE CAMPO NATIVO PARA TÉCNICOS, 2., 2001, Lages, SC. **[Anais...]**. Práticas para aumentar a eficiência dos campos naturais do Planalto Catarinense. Lages/SC : EPAGRI, 2001. p. 76 – 81.
- LEVY, E. B.; MADDEN, E. A. The point method of pasture analysis. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.46,p. 267-279,1933
- MACEDO, W.; BRASIL, N.E.; PATELLA, J.F. Calcário na implantação em

cobertura de leguminosas de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.14, n. 2, p. 125 – 134, 1979.

MALLMANN, G.M.; OSPINA, H.P.; SILVEIRA, A.F.; LIMA, L.B.; MEDEIROS, F.S.; KNORR, M.; FIGUEREDO, M.B.; PIVOTO, A. fornecimento de suplementos com níveis crescentes de nitrogênio não protéico a novilhos de corte consumindo feno de baixa qualidade. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **[Anais...]**. Lages, 2003.

MARASCHIN, G.E. Manejo de pastagens nativas, produtividade animal e dinâmica da vegetação em pastagens nativas do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 1998, Lages/SC. **Anais...: Utilização sustentável e melhoramento de campos naturais de Cone Sul: Desafios para o III milênio.** Lages/SC : Epagri : UDESC, 1998. 156p.

MARASCHIN, G.E.; MOOJEN, E. L.; ESCOSTEGUY, C. M. D.; CORREA, F. L.; ASPESTEGUÍA, E. S.; BOLDRINI, I.I.; RIBOLDI, J. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Saskatoon, Canada. **Proceedings...** Saskatoon, 1997. v. 2, p.288

MOOJEN, E. L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação.** 1991. 172 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p. 127 – 132, 2002

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G. E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **[Anais...]**. Campinas: SBZ, 1990. p. 332.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre : Secretaria de Agricultura. Divisão de Terras e Colonização, 1961.

MOTA, F.S. Estudo do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de Köppen. **Ver. Bras. Geogr.**, [s.l.], v.13, p.255-284, 1950.

MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurements of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Lexington, Kentucky. **Proceedings....** Westview : Boulder, 1981. p. 35-42

- MOTT, G. O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pensylvania. **Proceedings...** [S.l. : s.n.], 1952. p. 1380-1385.
- MÜLLER. L.; PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 445 - 452, 1996.
- NABINGER, C. Fundamentos do pastejo rotacionado. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V. P. (ed.). **Fundamentos do pastejo rotacionado**. Piracicaba, SP : FEALQ, 1997. p.213-251.
- NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In. SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS: de que pastagens necessitamos. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL, 1980. p 18-27
- OSPINA, H.P. ; MEDEIROS, F.S. Suplementação a pasto: uma alternativa na produção do novilho precoce In: SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA: DA PRODUÇÃO AO MERCADO CONSUMIDOR, 2003, São Borja/ RS. **Anais...** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2003.
- OSPINA, H.P.; SCHAFHAUSER, J.; KNORR, M.; FERRARI, R.V.; LIMA, L.B.; SENGER, C.C.D. Efeito da suplementação com sais proteinados sobre o consumo e a digestibilidade de bezerros alimentados com feno de baixa qualidade. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife, PE. **Anais da...** Recife, 2002. CD-ROM
- PASCOAL, L.L.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R. A. C. Avaliação de dietas para desmame, suplementação e confinamento. In: CONFINAMENTO, Pastagens e Suplementação Para a Produção de Bovinos de Corte. Santa Maria, 1999. 258p.; tabs.
- PÖTER, L.; LOBATO, J.F.P. ; MIELITZ NETO, C.G. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.27, n.23, p.861–870, 2000.
- PÖTER, L.; LOBATO, J.F.P. ; MIELITZ NETO, C.G. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.27, n.23, p.613 – 619, 1998.
- POTT, A. **Levantamento fitossociológico da vegetação de um campo natural sob três condições**: pastejado, excluído e melhorado. 1974. 223f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto

Alegre, 1974.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural.** 2. ed. Porto Alegre: [s.n.], 1956. 456p. (Jesuítas no Sul do Brasil, 6)

SANTOS, R.P.P.; FILHO, D.C.A; EIFERT, E.C. Diferentes tipos de suplementos concentrados para novilhos de corte na fase de recria. In. JORNADA INTEGRADA DE PESQUISA EXTENSÃO ENSINO, 4., 1997, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 1997. p.807.

SCHLICK, F.E. **Sobre-semeadura de aveia (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em pastagem nativa com e sem o uso de paraquat.** Santa Maria: UFSM, 1999. 81f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, [1999].

SCHOLL, J.M.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pastures by direct seeding into native grass in southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San Jose, CR, v. 26, n2, p 144 – 149, 1976.

SETELICH, E. A. **Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, submetida a distintas ofertas de forragem.** 1994. 169f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

SILVA SANTOS, E.J. da; KAMINSKI, J.; SANTOS RHEINHEIMER, D. dos ; NOLLA, A. Efeito de doses de aplicação de calcário em campo nativo sob sistema de plantio direto e convencional num planossolo. In. REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 1996, Lages/SC. **Anais....** Lages/SC, 1996.

SIQUEIRA, O.J.F.; KOCHHANN, R.A.; BARTZ, H.R.; SCHOLLES, D.; BORKERT, C.M.; MARTINI, J.A. Considerações econômicas sobre o parcelamento ou dosificação única da calagem, para o sistema de cultivo trigo soja. In. REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE SOJA – RS/SC, 3.,1975, Porto Alegre. **Contribuição da EMBRAPA-CNPTrigo.** Passo Fundo/RS, 1975. p. 1-14.

SORGATTO, D. C.; RIZO, L. M.; MOOJEN, E.L.; QUADROS, F.L.F. De; CORREA, F. L. Produção animal em pastagem natural e pastagem natural sobre-semeada com espécies hibernais com e sem o uso do herbicida glifosato. In.38° REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba SP. **Anais...** [Piracicaba/SP : SBZ], 2001.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO,

P.C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS : UFRGS, 2002

TEDESCO, M.J.; VOLKEISS, S.J.; GOEPFERT, C.F.; LANZER, E.A. **Acidez e necessidade de calcário dos solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : Departamentoto de Solos da UFRGS, 1985. 16 p (Boletim Técnico do Solos, 3)

VALLS, J.F.M.. Principais gramíneas forrageiras nativas das diferentes regiões do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 1986, Campo Grande, MS. [ **Anais...**]. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 130p.

VINCENZI, M.L. Fatores essenciais para o sucesso da sobre-semeadura de espécies de inverno em campos naturais e naturalizados. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 1998 . **Anais...**: Utilização sustentável e melhoramento de campos naturais de Cone Sul: Desafios para o III milênio. Lages/ SC: Epagri : UDESC, 1998. 156p.

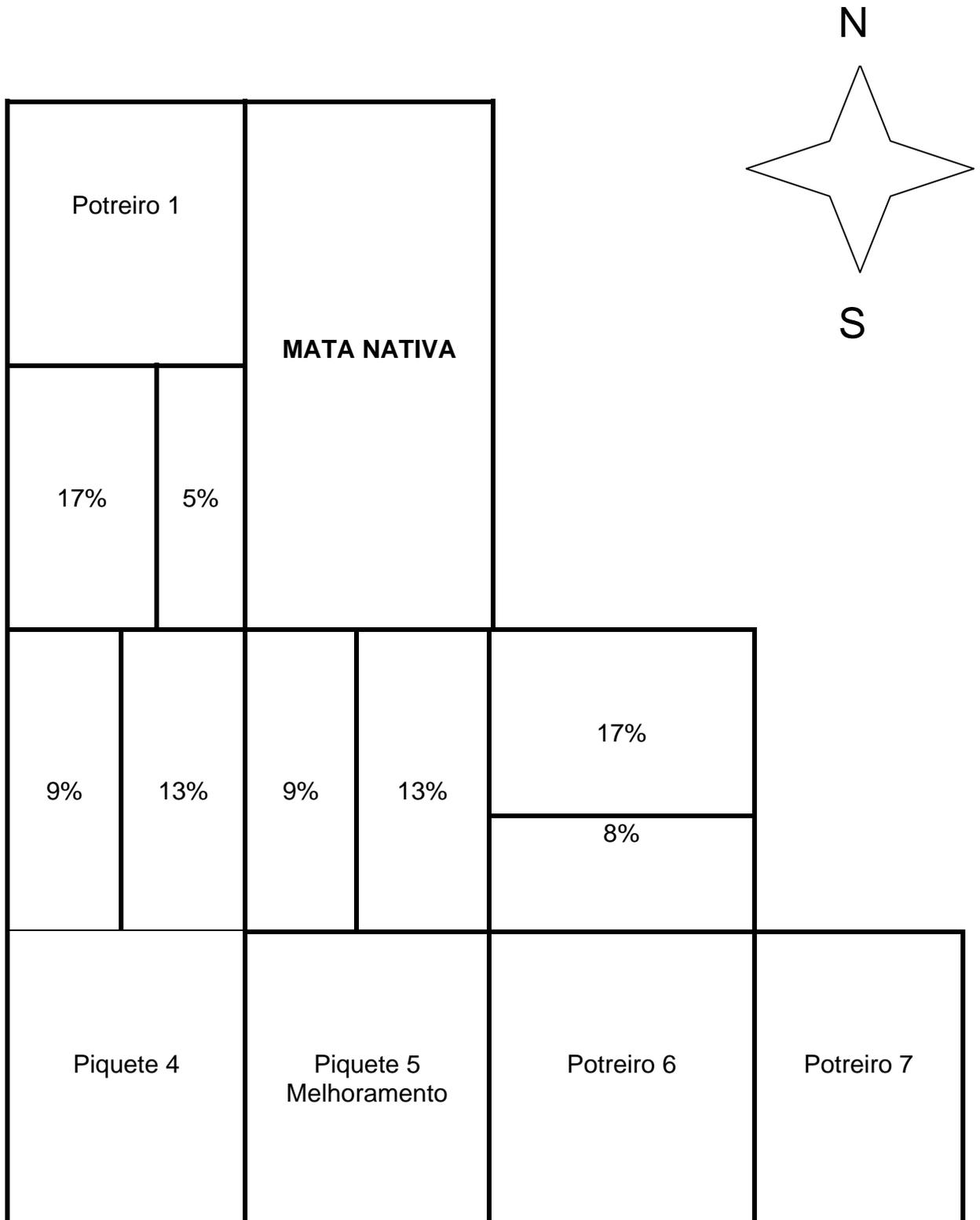
VOLKWEISS, S.J. Química da acidez dos solos. In: SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS DA ACIDEZ DO SOLO, 2., 1989, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria : Ed. UFSM, 1989.

ZANETI, M. A.; RESENDE, J.M.L.; SCHALCH,F.; MIOTTO, C.M. Desempenho de novilhos consumindo suplemento convencional ou com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa/MG, v.29, 2000, p. 935-939.

ZARDO, V.F. Mineralização proteinada de inverno. In. PRÁTICAS PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DOS CAMPOS NATURAIS DO PLANALTO CATARINENSE, 2001, Lages/SC. Lages/SC : EPAGRI, 2001.

## **APÊNDICES**

# APÊNDICE 1 - Croqui da área experimental



**APÊNDICE 2** - Resumo das análises de variâncias para o experimento de níveis de oferta de forragem. Silveira, São José dos Ausentes. RS – novembro/00 – março/01.

| Variável                           | Causa de var. | GL | SQ       | Pr>F     |
|------------------------------------|---------------|----|----------|----------|
| Resíduo kg/há                      | Bloco         | 1  | 132098   | 0,240624 |
|                                    | Tratamento    | 3  | 2377807  | 0,032474 |
| Produção MS<br>kg/ha/período       | Bloco         | 1  | 37401,13 | 0,418    |
|                                    | Tratamento    | 3  | 3511241  | 0,011063 |
| Taxa de Acúmulo<br>de MS kh/ha/dia | Bloco         | 1  | 0,5      | 0,5253   |
|                                    | Tratamento    | 3  | 186,295  | 0,00324  |
| Carga kg/ha                        | Bloco         | 1  | 3918,34  | 0,29991  |
|                                    | Tratamento    | 3  | 491907   | 0,00312  |
| GMD                                | Bloco         | 1  | 0,013872 | 0,1720   |
|                                    | Tratamento    | 3  | 0,138524 | 0,041725 |
| Produção animal<br>kg/ha PV        | Bloco         | 1  | 300,076  | 0,3089   |
|                                    | Tratamento    | 3  | 7799,259 | 0,03191  |

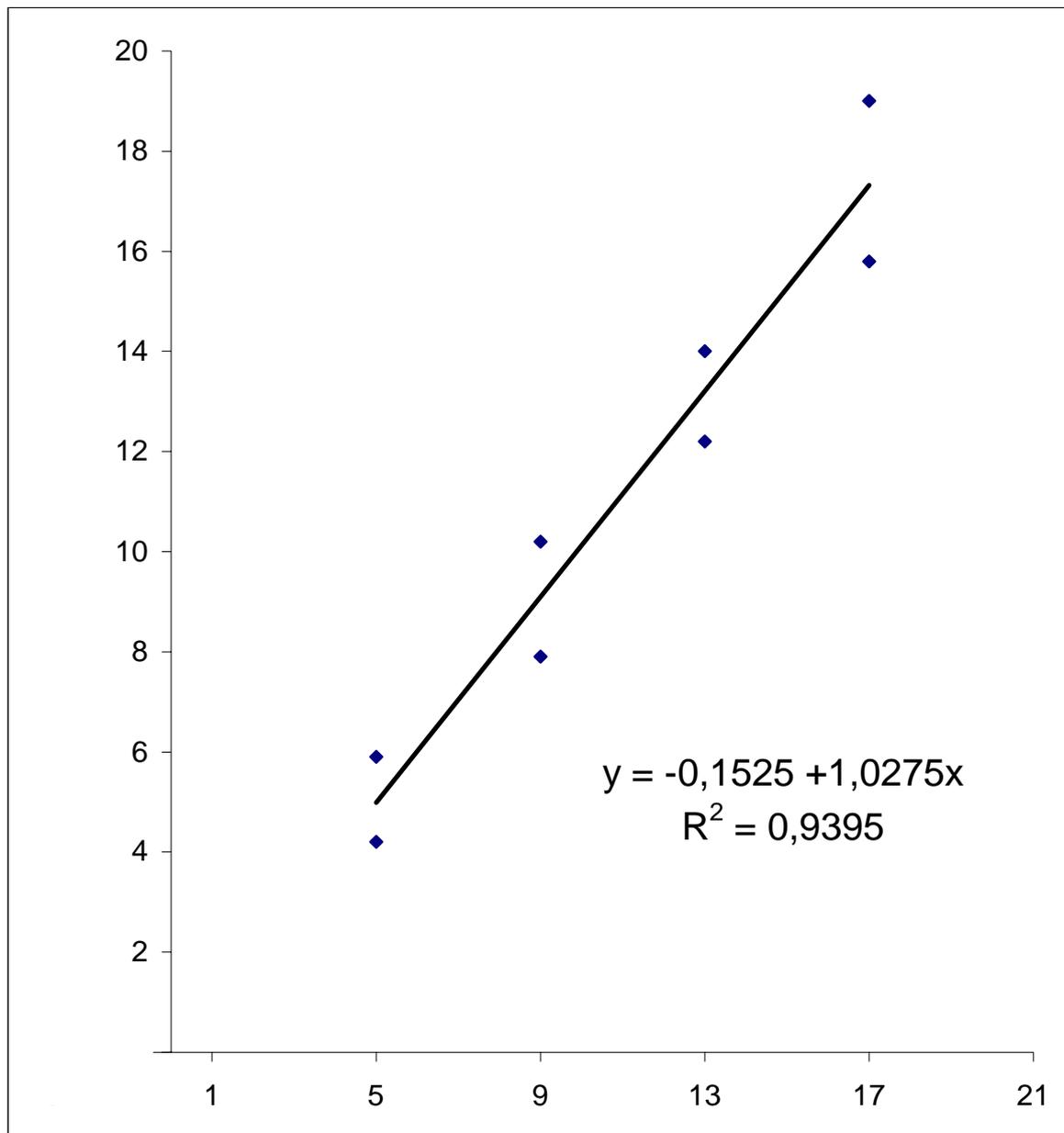
**APÊNDICE 3** - Resumo das análises de variâncias para o experimento de diferentes fontes de suplementos. Silveira, São José dos Ausentes. RS – junho/01 – outubro/01.

| Variável    | Causa de var. | GL | SQ       | Pr>F      |
|-------------|---------------|----|----------|-----------|
| GMD inverno | Tratamento    | 3  | 0,606935 | 0,0037552 |

**APÊNDICE 4** - Resumo das análises estatísticas para o experimento de níveis de oferta de forragem. Silveira, São José dos Ausentes. RS – novembro/00 – março/01.

| Variável             |       | QM       | F           | R <sup>2</sup> | Pr>F          |
|----------------------|-------|----------|-------------|----------------|---------------|
| Resíduo              | Lin.  | 2065107  | 21,935<br>6 | 78,52          | 0,000338<br>3 |
| Produção MS<br>kg/ha | Lin.  | 3542035  | 124,82<br>6 | 95,41          | 0,000037      |
| Taxa de acúmulo      | Lin.  | 180,716  | 125,34      | 95,41          | 0,000031      |
| Carga kg/ha          | Lin.  | 457582   | 60,000<br>4 | 0,909          | 0,03008       |
|                      | Quad. | 52947    | 6,94        | 0,96           | 0,035         |
| GMD                  | Lin.  | 0,136745 | 28,786<br>3 | 0,8275         | 0,001719      |
| Produção             | Lin.  | 5097,96  | 4,950       | 0,53669        | 0,038729<br>5 |
|                      | Quad. | 3301,865 | 6,501       | 0,8843         | 0,037785      |

**APÊNDICE 5:** Relação entre oferta de forragem pretendida e oferta de forragem real. Silveira, São José dos Ausentes – RS – novembro/00 – março/01.



Relação entre oferta de forragem pretendida e oferta de forragem real.

**APÊNDICE 6** - Dados de peso dos animais para o tratamento de 5% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 2=1.

| Data das Pesagens   |          |          |          |          |          |          |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Animais Controle    |          |          |          |          |          |          |
| Brinco              | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-03-01 |
| 36                  | 190      | 204      | 197      | 188      | 189      | 188      |
| 37                  | 144      | 145      | 136      | 132      | 127      | 125      |
| 39                  | 142      | 150      | 141      | 135      | 135      | 138      |
| 40                  | 136      | 140      | 132      | 128      | 129      | 131      |
| Animais Reguladores |          |          |          |          |          |          |
| 3                   | 125      | 137      | 130      | 130      | 125      |          |
| 4                   | 129      | 145      | 145      | 141      |          |          |
| 17                  | 122      | 132      | 125      | 126      | 121      |          |
| 18                  | 112      | 120      | 117      |          |          |          |
| 22                  | 100      | 100      | 96       |          |          |          |
| 23                  | 127      | 132      | 125      | 120      | 105      | 108      |
| 38                  | 158      | 170      | 160      | 150      | 150      | 146      |
| 102                 |          |          |          |          | 230      | 220      |
| 110                 |          |          |          |          | 259      | 248      |

**APÊNDICE 7** Dados de peso dos animais para o tratamento de 5% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 8=1.

| Data das Pesagens |          |          |          |          |          |        |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Animais Controle  |          |          |          |          |          |        |
| Brinco            | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-Mar |
| 32                | 175      | 203      | 195      | 195      | 195      | 190    |
| 33                | 180      | 209      | 195      | 196      | 197      | 190    |
| 34                | 136      | 151      | 142      | 141      | 146      | 146    |
| 35                | 147      | 169      | 163      | 162      | 165      | 164    |

| Animais Reguladores |     |     |     |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 6                   | 135 | 147 | 153 |     |     |     |
| 11                  | 107 | 124 | 128 |     |     |     |
| 12                  | 135 | 155 | 154 | 142 | 142 |     |
| 15                  | 125 | 148 | 137 | 132 | 133 |     |
| 19                  | 133 | 143 | 140 | 140 | 141 | 145 |
| 31                  | 218 | 253 | 252 | 248 | 244 | 247 |

**APÊNDICE 8** Dados de peso dos animais para o tratamento de 9% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 3=2.

| Data das Pesagens |          |          |          |          |          |          |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Animais Controle  |          |          |          |          |          |          |
| Brinco            | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-03-01 |
| 26                | 215      | 233      | 230      | 235      | 236      | 232      |
| 27                | 136      | 142      | 137      | 143      | 160      | 155      |
| 29                | 140      | 153      | 153      | 154      | 162      | 155      |
| 50                | 141      | 160      | 156      | 160      | 165      | 165      |

| Animais Reguladores |     |     |     |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1                   | 115 | 130 | 130 |     |     |     |
| 2                   | 141 | 150 | 155 | 149 | 150 |     |
| 5                   | 120 | 135 | 125 | 138 | 140 | 135 |
| 7                   | 131 | 139 | 125 |     |     |     |
| 21                  | 102 | 110 | 110 |     |     |     |
| 105                 |     | 211 | 220 |     |     |     |
| 28                  | 175 | 190 | 180 | 186 | 185 | 187 |

**APÊNDICE 9** Dados de peso dos animais para o tratamento de 9% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 9=2.

| Data das Pesagens   |          |          |          |          |          |          |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Animais Controle    |          |          |          |          |          |          |
| Brinco              | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-03-01 |
| 21                  | 236      | 256      | 258      | 268      | 269      | 253      |
| 22                  | 177      | 190      | 186      | 200      | 200      | 191      |
| 23                  | 146      | 159      | 163      | 161      | 170      | 170      |
| 25                  | 145      | 164      | 167      | 170      | 175      | 161      |
| Animais Reguladores |          |          |          |          |          |          |
| 9                   | 120      | 130      | 128      |          |          |          |
| 10                  | 180      | 192      | 196      | 200      | 200      |          |
| 13                  | 130      | 133      | 129      |          |          |          |
| 1                   |          | 206      | 212      |          |          |          |
| 24                  | 130      | 135      | 135      | 140      | 140      | 125      |

**APÊNDICE 10** Dados de peso dos animais para o tratamento de 13% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 3=1.

| Data das Pesagens   |          |          |          |          |          |        |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Animais Controle    |          |          |          |          |          |        |
| Brinco              | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-Mar |
| 16                  | 165      | 186      | 165      | 193      | 210      | 195    |
| 17                  | 145      | 163      | 190      | 177      | 176      | 170    |
| 18                  | 174      | 190      | 192      | 200      | 195      | 195    |
| 20                  | 142      | 165      | 163      | 161      | 169      | 160    |
| Animais Reguladores |          |          |          |          |          |        |
| 8                   | 190      | 209      | 218      |          |          |        |
| 12                  |          |          |          |          | 142      | 140    |
| 19                  | 165      | 180      | 165      | 171      | 177      | 187    |

**APÊNDICE 11** Dados de peso dos animais para o tratamento de 13% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 9=1.

| Data das Pesagens |          |          |          |          |          |          |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Animais Controle  |          |          |          |          |          |          |
| Brinco            | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-03-01 |
| 11                | 200      | 221      | 227      | 225      | 230      | 235      |
| 13                | 231      | 267      | 278      | 280      | 278      | 267      |
| 14                | 152      | 165      | 178      | 188      | 190      | 190      |
| 15                | 129      | 145      | 156      | 160      | 165      | 183      |

| Animais Reguladores |     |     |     |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 16                  | 124 | 138 | 147 | 150 | 161 |     |
| 37                  |     |     | 220 | 220 | 230 |     |
| 4                   |     |     |     |     | 142 | 151 |
| 12                  | 150 | 174 | 180 | 183 | 180 | 182 |

**APÊNDICE 12** Dados de peso dos animais para o tratamento de 17% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 2=2.

| Data das Pesagens   |          |          |          |          |          |          |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Animais Controle    |          |          |          |          |          |          |
| Brinco              | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-03-01 |
| 6                   | 176      | 213      | 207      | 210      | 213      | 215      |
| 7                   | 168      | 193      | 189      | 185      | 188      | 200      |
| 9                   | 162      | 185      | 180      | 190      | 186      | 186      |
| 10                  | 148      | 185      | 182      | 186      | 185      | 185      |
| Animais Reguladores |          |          |          |          |          |          |
| 3                   |          | 235      | 252      | 264      | 259      |          |
| 8                   | 180      | 215      | 200      | 204      | 215      | 221      |
|                     |          |          |          |          | 230      | 255      |

**APÊNDICE 13** Dados de peso dos animais para o tratamento de 17% de oferta de forragem na unidade experimental do potreiro 8=2.

---

| Data das Pesagens |          |          |          |          |          |          |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Animais Controle  |          |          |          |          |          |          |
| Brinco            | 01-11-00 | 22-11-00 | 19-12-00 | 16-01-01 | 14-02-01 | 21-03-01 |
| 1                 | 187      | 210      | 225      | 245      | 235      | 249      |
| 2                 | 171      | 200      | 210      | 227      | 237      | 230      |
| 3                 | 190      | 210      | 228      | 243      | 250      | 250      |

---

| Animais Reguladores |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|
| 4                   | 140 | 160 | 175 |
| 5                   | 145 | 170 | 189 |

---

**APÊNDICE 14** Experimento de inverno, alternativas de suplementos para o inverno, dados de peso dos animais para cada tratamento.

| Tratamentos<br>n° de brinco | Data das Pesagens |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
|                             | Peso dos Animais  |        |        |        |        |
| Ração                       | 28-Jun            | 19-Jul | 17-Aug | 26-Sep | 18-Oct |
| 11                          | 140               | 146    | 150    | 163    | 167    |
| 16                          | 135               | 138    | 136    | 145    | 157    |
| 19                          | 235               | 240    | 253    | 255    | 253    |
| 22                          | 200               | 215    | 220    | 228    | 231    |
| 31                          | 190               | 190    | 193    | 209    | 215    |
| <b>Sal Bock</b>             |                   |        |        |        |        |
| 07                          | 230               | 243    | 235    | 238    | 238    |
| 23                          | 195               | 198    | 195    | 205    | 205    |
| 24                          | 180               | 185    | 181    | 206    | 207    |
| 25                          | 215               | 217    | 218    | 215    | 200    |
| 26                          | 154               | 157    | 150    | 159    | 155    |
| <b>Pastejo</b>              |                   |        |        |        |        |
| 03                          | 265               | 258    | 258    | 290    | 305    |
| 04                          | 185               | 185    | 175    | 215    | 214    |
| 05                          | 250               | 255    | 252    | 283    | 283    |
| 08                          | 145               | 155    | 165    | 197    | 210    |
| 44                          | 160               | 160    | 155    | 185    | 200    |
| <b>Sal + FS*</b>            |                   |        |        |        |        |
| 32                          | 235               | 236    | 224    | 225    | 228    |
| 33                          | 200               | 210    | 198    | 202    | 211    |
| 34                          | 240               | 240    | 242    | 247    | 250    |
| 35                          | 160               | 160    | 160    | 162    | 162    |
| 36                          | 230               | 231    | 226    | 235    | 245    |

\*FS = Farelo de soja

**APÊNDICE 15** Dados de acúmulo de forragem, novembro de 2000 a março de 2001, São José dos Ausentes.

| Nº da Gaiola               | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | março |
|----------------------------|----------|----------|---------|-----------|-------|
| 5% de oferta de forragem   |          |          |         |           |       |
| 1                          | 8.00     | 9.44     | 7.79    | 8.28      | 3.00  |
| 2                          | 8.90     | 7.93     | 6.96    | 9.41      | 1.86  |
| 3                          | 7.10     | 10.96    | 8.61    | 7.14      | 4.14  |
| 22                         | 4.86     | 14.07    | 11.43   | 5.00      | 3.00  |
| 23                         | 7.52     | 17.41    | 17.00   | 8.38      | 5.20  |
| 24                         | 2.19     | 10.74    | 5.86    | 1.62      | 0.80  |
| 9% de oferta de forragem   |          |          |         |           |       |
| 10                         | 16.19    | 9.63     | 9.29    | 7.93      | 4.14  |
| 11                         | 14.05    | 11.63    | 10.46   | 8.28      | 5.09  |
| 12                         | 18.33    | 7.63     | 8.11    | 7.59      | 3.20  |
| 16                         | 12.38    | 8.89     | 10.36   | 11.00     | 7.00  |
| 17                         | 13.57    | 7.70     | 8.46    | 12.66     | 5.57  |
| 18                         | 11.19    | 10.07    | 12.25   | 9.34      | 8.43  |
| 13 % de oferta de forragem |          |          |         |           |       |
| 7                          | 12.38    | 18.89    | 17.14   | 25.00     | 6.29  |
| 8                          | 9.19     | 9.15     | 13.68   | 18.28     | 5.17  |
| 9                          | 15.57    | 28.63    | 20.61   | 31.72     | 7.40  |
| 13                         | 22.86    | 14.07    | 16.07   | 15.10     | 5.57  |
| 14                         | 24.76    | 16.00    | 8.82    | 9.62      | 5.49  |
| 15                         | 20.95    | 12.15    | 23.32   | 20.59     | 5.66  |
| 17% de oferta de forragem  |          |          |         |           |       |
| 4                          | 13.57    | 22.59    | 34.04   | 19.00     | 13.00 |
| 5                          | 20.48    | 25.22    | 35.32   | 15.07     | 11.37 |
| 6                          | 6.67     | 19.96    | 32.75   | 22.93     | 14.63 |
| 19                         | 14.05    | 17.41    | 16.64   | 26.00     | 18.06 |
| 20                         | 16.52    | 19.04    | 21.86   | 32.90     | 19.57 |
| 21                         | 11.57    | 15.78    | 11.43   | 19.10     | 16.54 |

**APÊNDICE 16** Resíduo médio inicial dos poteiros em seus respectivos tratamentos.

São José dos Ausentes - RS

| Poteiro | Tratamento | Resíduo kgMS/ha |
|---------|------------|-----------------|
| 2=1     | 5%         | 3019            |
| 8=1     | 5%         | 3663            |
| 3-2     | 9%         | 3885            |
| 9-2     | 9%         | 3422            |
| 3-1     | 13%        | 3539            |
| 9-1     | 13%        | 2466            |
| 2-2     | 17%        | 3897            |
| 8-2     | 17%        | 3780            |

**APÊNDICE 17** Valores de estimativa visual pra matéria seca inverno, junho de 2001.

São José dos Ausentes.

| Potreiro | NOTA | Potreiro | Nota |
|----------|------|----------|------|
| 2-2      | 3.9  | 8-1      | 1.3  |
| 2-2      | 4.8  | 91       | 2.1  |
| 8-2      | 1.7  | 8-2      | 2.1  |
| 2-1      | 1.4  | 3-2      | 1.4  |
| 3-2      | 1.5  | 2-2      | 1.1  |
| 3-1      | 2    | 9-1      | 1.2  |
| 9-2      | 1.5  | 3-2      | 1.3  |
| 9-1      | 1.7  | 9-1      | 1.1  |
| 3-1      | 2.1  | 8-1      | 1.1  |
| 9-2      | 1.8  | 2-1      | 1.7  |
| 3-1      | 1.6  | 3-1      | 1.3  |
| 3-2      | 1.3  | 2-2      | 2.5  |
| 9-2      | 1.75 | 9-2      | 1.6  |
| 8-1      | 1.8  |          |      |
| 8-2      | 1.8  |          |      |
| 8-2      | 1.6  |          |      |
| 2-1      | 1.2  |          |      |
| 8-2      | 2.3  |          |      |
| 8-1      | 1    |          |      |

$$\text{Ms junho } Y = 1597,4X - 391,18$$

$$R^2 = 0,8034$$

**APÊNDICE 18** Equações referentes as avaliações de matéria seca residual novembro/2000 a março2001.  
São José dos Ausentes.

| Tratamento | Equação                | R <sup>2</sup> |
|------------|------------------------|----------------|
| 5%         | $Y = 1612,5X - 1,1148$ | 0,7619         |
| 9%         | $Y = 1360,2X - 68,025$ | 0,8926         |
| 13%        | $Y = 1240,9X - 245,58$ | 0,8124         |
| 17%        | $Y = 1469,8X - 721,47$ | 0,7562         |

**APÊNDICE 19** Notas nos sítios de avaliação visual:

São José dos Ausentes – Novembro 2000 – Março 2001.

|    | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | Março |
|----|----------|----------|---------|-----------|-------|
|    | 2,2      | 1,4      | 1,1     | 1,0       | 1,0   |
|    | 2,2      | 1,8      | 1,2     | 1,0       | 1,0   |
|    | 3,5      | 1,8      | 1,4     | 1,0       | 1,0   |
|    | 4,0      | 1,4      | 1,1     | 1,0       | 1,0   |
| 5% | 2,3      | 1,2      | 1,1     | 1,0       | 1,0   |
|    | 2,5      | 1,2      | 1,0     | 1,0       | 1,0   |
|    | 2,8      | 1,2      | 1,0     | 1,0       | 1,0   |
|    | 2,8      | 1,1      | 1,1     | 1,1       | 1,0   |
|    | 2,3      | 2,0      | 1,5     | 1,1       | 1,0   |
|    | 2,3      | 1,4      | 1,0     | 1,0       | 1,0   |
|    | 2,4      | 2,2      | 2,1     | 2,8       | 1,5   |
|    | 2,5      | 2,1      | 2,0     | 1,8       | 1,3   |
|    | 2,3      | 2,5      | 2,4     | 2,0       | 1,2   |
|    | 2,1      | 1,8      | 1,5     | 1,3       | 1,2   |
|    | 1,9      | 2,1      | 2,0     | 2,1       | 1,3   |
| 9% | 1,8      | 1,5      | 1,6     | 1,7       | 1,2   |
|    | 1,9      | 1,5      | 1,9     | 1,8       | 1,1   |
|    | 2,5      | 2,1      | 1,5     | 2,1       | 1,4   |
|    | 2,7      | 2,1      | 1,9     | 1,8       | 1,4   |
|    | 3,5      | 3,8      | 4,1     | 3,9       | 2,8   |

Segue na próxima página.

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     | 2,5 | 2,6 | 2,3 | 2,1 | 1,8 |
|     | 2,6 | 2,5 | 2,2 | 1,9 | 1,5 |
|     | 3,6 | 3,4 | 2,8 | 2,1 | 2,1 |
|     | 3,7 | 3,6 | 3,2 | 3,1 | 2,9 |
|     | 2,8 | 2,9 | 2,1 | 1,9 | 1,7 |
| 13% | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,2 | 2,8 |
|     | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 1,3 |
|     | 3,5 | 3,8 | 3,5 | 3,2 | 2,8 |
|     | 2,3 | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 1,5 |
|     | 2,4 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 1,4 |
|     | 2,4 | 2,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 |
|     | 2,5 | 2,5 | 2,1 | 2,7 | 2,9 |
|     | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 2,8 | 3,1 |
|     | 2,8 | 2,9 | 3,9 | 2,6 | 2,7 |
|     | 3,5 | 3,8 | 4,2 | 5,0 | 4,8 |
| 17% | 3,2 | 4,2 | 4,1 | 4,8 | 3,9 |
|     | 2,9 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,2 |
|     | 2,4 | 2,1 | 1,9 | 1,7 | 1,8 |
|     | 2,7 | 2,9 | 2,8 | 2,7 | 2,9 |
|     | 3,6 | 3,8 | 4,5 | 4,5 | 4,3 |

## **APÊNDICE 20**

LAUDOS DE ANÁLISE DE SOLO

**FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

**Laudo de Análises de Solo**

NOME: Profº Aino Jacques  
MUNICÍPIO: São José dos Ausentes  
ESTADO: RS  
LOCALIDADE

DATA DO RECEBIMENTO: 11/11/99  
DATA DA EXPEDIÇÃO: 19/11/99

| NUM | REGISTRO | ARGILA | pH               | Índice | P                  | K                  | M. O. | Al <sub>troc.</sub>               | Ca <sub>troc.</sub>               | Mg <sub>troc.</sub>               |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |          | %      | H <sub>2</sub> O | SMP    | mg L <sup>-1</sup> | mg L <sup>-1</sup> | %     | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> |
| 1   | 705/11   | 19     | 4.0              | 3.8    | 3.0                | 94                 | 9.5   | 8.7                               | 0.1                               | 0.3                               |

| NUM | Al+H<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | CTC<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | % SAT da CTC |      | RELAÇÕES |      |      | SUGESTÃO DE CALAGEM P/PRNT<br>(T HA <sup>-1</sup> ) |      |      |      |
|-----|---|--|--------------|------|----------|------|------|---|------|------|------|
|     |   |  | BASES        | Al   | Ca/Mg    | Ca/K | Mg/K | 100   | 85   | 70   | 55   |
| 1   | 26.0                                      | 26.6                                     | 2            | 32.7 | 0.3      | 0.4  | 1.2  | 29.7  | 34.9 | 42.4 | 49.4 |

| NUM | S                  | Zn                 | Cu                 | B                  | Mn                 | Fe | Na                 | OUTRAS<br>DETERMINAÇÕES |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----|--------------------|-------------------------|
|     | mg L <sup>-1</sup> | %  | mg L <sup>-1</sup> |                         |
| 1   |                    |                    |                    |                    |                    |    |                    |                         |

| NUM | IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA          |
|-----|-----------------------------------|
| 1   | Campo Nativo (Potreiro 6) Encosta |

**FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

**Laudo de Análises de Solo**

NOME: Prof<sup>o</sup> Aino Jacques  
Município: São José dos Ausentes  
ESTADO: RS  
LOCALIDADE

DATA DO RECEBIMENTO: 11/05/00  
DATA DA EXPEDIÇÃO: 18/05/00

| NUM | REGISTRO | ARGILA | pH               | Índice | P                  | K                  | M. O. | Al <sub>troc.</sub>               | Ca <sub>troc.</sub>               | Mg <sub>troc.</sub>               |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |          | %      | H <sub>2</sub> O | SMP    | mg L <sup>-1</sup> | mg L <sup>-1</sup> | %     | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> |
| 1   | 245/10   | 22     | 4.4              | 4.4    | 3.0                | 56                 | 7.0   | 3.8                               | 2.1                               | 0.3                               |
| 2   | 245/11   | 30     | 4.3              | 4.3    | 2.5                | 73                 | 7.7   | 4.5                               | 1.4                               | 0.4                               |
| 3   | 245/12   | 20     | 4.8              | 5.0    | 5.8                | 95                 | 7.4   | 1.0                               | 6.0                               | 3.3                               |
| 4   | 245/13   | 20     | 4.3              | 4.3    | 3.3                | 58                 | 6.8   | 4.7                               | 2.0                               | 0.6                               |
| 5   | 245/14   | 19     | 5.5              | 5.8    | 24                 | 143                | 6.7   | 0.0                               | 10.8                              | 8.5                               |

| NUM | Al+H<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | CTC<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | % SAT da CTC |      | RELAÇÕES |      |      | SUGESTÃO DE CALAGEM P/PRNT<br>(T HA <sup>-1</sup> ) |      |      |      |
|-----|---|--|--------------|------|----------|------|------|---|------|------|------|
|     |   |  | BASES        | Al   | Ca/Mg    | Ca/K | Mg/K | 100   | 85   | 70   | 55   |
| 1   | 15.1                                      | 17.7                                     | 14           | 21.5 | 7.0      | 15   | 2.1  | 16.2  | 19.1 | 23.1 | 27.0 |
| 2   | 16.5                                      | 18.5                                     | 11           | 24.3 | 3.5      | 7    | 2.1  | 18.2  | 21.4 | 26.0 | 30.4 |
| 3   | 8.8                                       | 18.3                                     | 52           | 5.5  | 1.8      | 25   | 14.0 | 8.9   | 10.5 | 12.8 | 14.9 |
| 4   | 16.5                                      | 19.3                                     | 14           | 24.4 | 3.3      | 13   | 4.0  | 18.1  | 21.3 | 25.9 | 30.2 |
| 5   | 4.3                                       | 23.9                                     | 82           | 0.0  | 1.3      | 29   | 23.0 | 4.4   | 5.2  | 6.3  | 7.4  |

| UM | S<br>mg L <sup>-1</sup> | Zn<br>mg L <sup>-1</sup> | Cu<br>mg L <sup>-1</sup> | B<br>mg L <sup>-1</sup> | Mn<br>mg L <sup>-1</sup> | Fe<br>% | Na<br>mg L <sup>-1</sup> | OUTRAS<br>DETERMINAÇÕES |
|----|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|-------------------------|
|    | 1                       |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |
| 2  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |
| 3  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |
| 4  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |
| 5  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |

| NUM | IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA |
|-----|--------------------------|
| 1   | POT. 1 – 00 - 20 CM      |
| 2   | POT. 4 – 00 – 20 CM      |
| 3   | Pot. Calcário 00 – 10 cm |
| 4   | Pot. Calcário 10 – 20 cm |
| 5   | Pot. Calcário 00 – 5 cm  |

**FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

**Laudo de Análises de Solo**

NOME: Prof<sup>o</sup> Aino Jacques  
Município: São José dos Ausentes  
ESTADO: RS  
LOCALIDADE

DATA DO RECEBIMENTO: 19/01/01  
DATA DA EXPEDIÇÃO: 26/01/01

| NUM | REGISTRO | ARGILA | pH               | Índice | P                  | K                  | M. O. | Al <sub>troc.</sub>               | Ca <sub>troc.</sub>               | Mg <sub>troc.</sub>               |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |          | %      | H <sub>2</sub> O | SMP    | mg L <sup>-1</sup> | mg L <sup>-1</sup> | %     | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> |
| 1   | 14/8     | 17     | 4.3              | 3.9    | 4.3                | 133                | 13.5  | 9.6                               | 1.1                               | 0.7                               |
| 2   | 14/9     | 27     | 4.3              | 3.8    | 3.2                | 155                | 12.7  | 8.8                               | 0.9                               | 0.7                               |
| 3   | 14/10    | 24     | 4.4              | 4.0    | 4.5                | 122                | 11.8  | 7.2                               | 1.5                               | 1.5                               |
| 4   | 14/11    | 20     | 4.3              | 3.8    | 3.4                | 121                | 13.8  | 9.8                               | 0.6                               | 0.4                               |
| 5   | 14/12    | 26     | 4.5              | 4.0    | 4.4                | 182                | 15.1  | 7.4                               | 2.0                               | 1.7                               |

| NUM | Al+H<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | CTC<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | % SAT da CTC |      | RELAÇÕES |      |      | SUGESTÃO DE CALAGEM P/PRNT<br>(T HA <sup>-1</sup> ) |    |    |    |
|-----|---|--|--------------|------|----------|------|------|---|----|----|----|
|     |   |  | BASES        | Al   | Ca/Mg    | Ca/K | Mg/K | 100   | 85 | 70 | 55 |
| 1   | 23.7                                      | 25.9                                     | 8            | 37.1 | 1.6      | 3.2  | 2.1  |   |    |    |    |
| 2   | 26.0                                      | 28.0                                     | 7            | 31.5 | 1.3      | 2.3  | 1.8  |   |    |    |    |
| 3   | 21.7                                      | 25.0                                     | 13           | 28.8 | 1.0      | 4.8  | 4.8  |   |    |    |    |
| 4   | 26.0                                      | 27.3                                     | 5            | 35.9 | 1.5      | 1.9  | 1.3  |   |    |    |    |
| 5   | 21.7                                      | 25.8                                     | 16           | 28.6 | 1.2      | 4.3  | 3.6  |   |    |    |    |

| UM | S<br>mg L <sup>-1</sup> | Zn<br>mg L <sup>-1</sup> | Cu<br>mg L <sup>-1</sup> | B<br>mg L <sup>-1</sup> | Mn<br>mg L <sup>-1</sup> | Fe<br>% | Na<br>mg L <sup>-1</sup> | OUTRAS<br>DETERMINAÇÕES |  |  |  |
|----|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|-------------------------|--|--|--|
|    | 1                       |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 2  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 3  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 4  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 5  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |

| NUM | IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA         |
|-----|----------------------------------|
| 1   | PIQ. 2 – DIV. LAVOURA – 17/01/01 |
| 2   | Piq. 4 – Dif. – 17/01/01         |
| 3   | Piq. 5 – Melhor. – 17/01/01      |
| 4   | Piq. 6 – 17% - 17/01/01          |
| 5   | Piq. Eucalipto – 17/01/01        |

**FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

**Laudo de Análises de Solo**

NOME: Prof<sup>o</sup> Aino Jacques  
Município: São José dos Ausentes  
ESTADO: RS  
LOCALIDADE

DATA DO RECEBIMENTO: 05/04/02  
DATA DA EXPEDIÇÃO: 17/04/02

| NUM | REGISTRO | ARGILA | pH               | Índice | P                  | K                  | M. O. | Al <sub>troc.</sub>               | Ca <sub>troc.</sub>               | Mg <sub>troc.</sub>               |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |          | %      | H <sub>2</sub> O | SMP    | mg L <sup>-1</sup> | mg L <sup>-1</sup> | %     | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> |
| 1   | 141/13   | 40     | 4.5              | 4.1    | 4.3                | 118                | 6.9   | 6.0                               | 1.0                               | 0.4                               |
| 2   | 141/14   | 28     | 4.5              | 4.2    | 3.4                | 55                 | 6.8   | 5.7                               | 0.6                               | 0.2                               |
| 3   | 141/15   | 47     | 4.5              | 4.1    | 2.8                | 105                | 6.9   | 5.7                               | 0.9                               | 0.3                               |
| 4   | 141/16   | 28     | 4.5              | 4.1    | 3.2                | 70                 | 6.8   | 6.2                               | 0.6                               | 0.2                               |
| 5   | 141/17   | 34     | 5.3              | 4.9    | 11                 | 181                | 6.7   | 0.9                               | 5.5                               | 2.8                               |

| NUM | Al+H<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | CTC<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | % SAT da CTC |      | RELAÇÕES |      |      | SUGESTÃO DE CALAGEM P/PRNT<br>(T HA <sup>-1</sup> ) |    |    |    |
|-----|---|--|--------------|------|----------|------|------|---|----|----|----|
|     |   |  | BASES        | Al   | Ca/Mg    | Ca/K | Mg/K | 100   | 85 | 70 | 55 |
|     |   |  |              |      |          |      |      |   |    |    |    |
| 1   | 19.8                                      | 21.5                                     | 8            | 27.9 | 2.5      | 3.3  | 1.3  |   |    |    |    |
| 2   | 18.1                                      | 19.0                                     | 5            | 29.9 | 3.0      | 4.3  | 1.4  |   |    |    |    |
| 3   | 19.8                                      | 21.3                                     | 7            | 26.8 | 3.0      | 3.3  | 1.1  |   |    |    |    |
| 4   | 19.8                                      | 20.8                                     | 5            | 298. | 3.0      | 3.3  | 1.1  |   |    |    |    |
| 5   | 9.6                                       | 18.4                                     | 48           | 4.9  | 2.0      | 12   | 6    |   |    |    |    |

| UM | S<br>mg L <sup>-1</sup> | Zn<br>mg L <sup>-1</sup> | Cu<br>mg L <sup>-1</sup> | B<br>mg L <sup>-1</sup> | Mn<br>mg L <sup>-1</sup> | Fe<br>% | Na<br>mg L <sup>-1</sup> | OUTRAS<br>DETERMINAÇÕES |
|----|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|-------------------------|
|    |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |

| NUM | IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA  |
|-----|---------------------------|
| 1   | Pot. 2 – 17% - 00 – 10 cm |
| 2   | Pot. 2 – 17% - 10 – 20 cm |
| 3   | Pot. 4 – 00 – 10 cm       |
| 4   | Pot. 4 – 10 – 20 cm       |
| 5   | Pot. 5 – 00 – 05 cm       |

**FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

**Laudo de Análises de Solo**

NOME: Prof<sup>o</sup> Aino Jacques  
Município: São José dos Ausentes  
ESTADO: RS  
LOCALIDADE

DATA DO RECEBIMENTO: 05/04/02  
DATA DA EXPEDIÇÃO: 17/04/02

| NUM | REGISTRO | ARGILA | pH               | Índice | P                  | K                  | M. O. | Al <sub>troc.</sub>               | Ca <sub>troc.</sub>               | Mg <sub>troc.</sub>               |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |          | %      | H <sub>2</sub> O | SMP    | mg L <sup>-1</sup> | mg L <sup>-1</sup> | %     | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> |
| 1   | 141/18   | 34     | 4.9              | 4.6    | 8.6                | 139                | 6.4   | 2.5                               | 3.4                               | 1.7                               |
| 2   | 141/19   | 22     | 4.5              | 4.2    | 3.0                | 53                 | 6.3   | 6.3                               | 0.7                               | 0.2                               |
| 3   | 141/20   | 47     | 4.5              | 4.1    | 4.0                | 105                | 6.7   | 6.3                               | 0.9                               | 0.2                               |
| 4   | 141/21   | 34     | 4.4              | 4.1    | 3.8                | 102                | 6.8   | 6.3                               | 0.8                               | 0.2                               |
| 5   | 141/22   | 47     | 5.8              | 5.6    | 11                 | 234                | 6.9   | 0.0                               | 8.0                               | 4.9                               |

| NUM | Al+H<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | CTC<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | % SAT da CTC |      | RELAÇÕES |      |      | SUGESTÃO DE CALAGEM P/PRNT<br>(T HA <sup>-1</sup> ) |    |    |    |
|-----|---|--|--------------|------|----------|------|------|---|----|----|----|
|     |   |  | BASES        | Al   | Ca/Mg    | Ca/K | Mg/K | 100   | 85 | 70 | 55 |
|     |   |  |              |      |          |      |      |   |    |    |    |
| 1   | 12.6                                      | 18.1                                     | 30           | 13.8 | 2.0      | 10   | 4.8  |   |    |    |    |
| 2   | 18.1                                      | 19.1                                     | 5            | 32.9 | 3.5      | 5    | 1.5  |   |    |    |    |
| 3   | 19.8                                      | 21.2                                     | 6            | 29.8 | 4.5      | 3.3  | 0.7  |   |    |    |    |
| 4   | 19.8                                      | 21.1                                     | 6            | 29.9 | 4.0      | 3.1  | 0.8  |   |    |    |    |
| 5   | 5.1                                       | 18.6                                     | 73           | 0.0  | 1.6      | 13   | 8    |   |    |    |    |

| UM | S<br>mg L <sup>-1</sup> | Zn<br>mg L <sup>-1</sup> | Cu<br>mg L <sup>-1</sup> | B<br>mg L <sup>-1</sup> | Mn<br>mg L <sup>-1</sup> | Fe<br>% | Na<br>mg L <sup>-1</sup> | OUTRAS<br>DETERMINAÇÕES |  |  |  |
|----|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|-------------------------|--|--|--|
|    |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 1  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 2  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 3  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 4  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 5  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |

| NUM | IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA  |
|-----|---------------------------|
| 1   | Pot. 5 – 00 – 10 cm       |
| 2   | POT. 5 – 10 – 20CM        |
| 3   | Pot. 6 – 17% - 00 – 10 cm |
| 4   | Pot. 8 – 5% - 00 – 10 cm  |
| 5   | Pot. 10 – 00 – 05 cm      |

**FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

**Laudo de Análises de Solo**

NOME: Prof<sup>o</sup> Aino Jacques  
Município: São José dos Ausentes  
ESTADO: RS  
LOCALIDADE

DATA DO RECEBIMENTO: 05/04/02  
DATA DA EXPEDIÇÃO: 17/04/02

| NUM | REGISTRO | ARGILA | pH               | Índice | P                  | K                  | M. O. | Al <sub>troc.</sub>               | Ca <sub>troc.</sub>               | Mg <sub>troc.</sub>               |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------------------|--------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |          | %      | H <sub>2</sub> O | SMP    | mg L <sup>-1</sup> | mg L <sup>-1</sup> | %     | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> |
| 1   | 141/23   | 47     | 4.9              | 4.7    | 7.2                | 214                | 7.0   | 2.3                               | 4.2                               | 2.3                               |
| 2   | 141/24   | 28     | 4.5              | 4.2    | 2.9                | 109                | 6.9   | 6.6                               | 1.0                               | 0.4                               |

| NUM | Al+H<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | CTC<br>Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> | % SAT da CTC |      | RELAÇÕES |      |      | SUGESTÃO DE CALAGEM P/PRNT<br>(T HA <sup>-1</sup> ) |    |    |    |
|-----|---|--|--------------|------|----------|------|------|---|----|----|----|
|     |   |  | BASES        | Al   | Ca/Mg    | Ca/K | Mg/K | 100   | 85 | 70 | 55 |
| 1   | 11.5                                      | 18.6                                     | 38           | 12.4 | 1.8      | 8    | 4.2  |   |    |    |    |
| 2   | 18.1                                      | 19.8                                     | 8            | 33.4 | 2.5      | 3.6  | 1.4  |   |    |    |    |

| UM | S<br>mg L <sup>-1</sup> | Zn<br>mg L <sup>-1</sup> | Cu<br>mg L <sup>-1</sup> | B<br>mg L <sup>-1</sup> | Mn<br>mg L <sup>-1</sup> | Fe<br>% | Na<br>mg L <sup>-1</sup> | OUTRAS<br>DETERMINAÇÕES |  |  |  |
|----|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|-------------------------|--|--|--|
|    | 1                       |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |
| 2  |                         |                          |                          |                         |                          |         |                          |                         |  |  |  |

| NUM | IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA |
|-----|--------------------------|
| 1   | Pot. 10 – 00 – 10 cm     |
| 2   | Pot. 10 – 10 – 20 cm     |