

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

**PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM NATIVA DIFERIDA E ADUBADA
COM NITROGÊNIO, NO OUTONO-INVERNO.**

José Mauro Costa Rodrigues Guma
Engenheiro Agrônomo – UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia
Área de concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil
Junho de 2005.

PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM NATIVA DIFERIDA E ADUBADA COM NITROGÊNIO, NO OUTONO-INVERNO.

Autor: José Mauro Costa Rodrigues Guma
Orientador: Carlos Nabinger
Co-orientador: Paulo César de Faccio Carvalho

RESUMO

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul durante a estação de outono-inverno, com o objetivo de avaliar os parâmetros produtivos de uma pastagem natural fertilizada com diferentes níveis de N e submetida a diferimento e a sua influência sobre a produção animal. A fertilidade do solo foi corrigida 7 anos antes deste experimento (1996) com calcário e adubação de P e K. A área experimental foi roçada e diferida em 15/01/2003, quando foram aplicados os três níveis de nitrogênio (zero, 50 e 100 kg N/ha/ano). O período experimental ocorreu de 15 de abril (entrada dos animais) a 1º de setembro (final do inverno). Foram utilizados novilhos de sobre-ano (18 meses) em lotação contínua com carga variável de forma a manter uma oferta média de forragem de 10 kg de MS/100 kg PV/dia. O delineamento utilizado foi o de blocos completos casualizados com parcelas subdivididas no tempo sendo o tempo considerado na parcela principal e o N na subparcela. A pastagem nativa fertilizada quando diferida no verão por um período de 90 dias permite manter altas cargas animais durante o outono e inverno e em níveis crescentes conforme a adubação nitrogenada (958, 1072 e 1443 kg PV/ha, para zero, 50 e 100 kg N/ha respectivamente). Este efeito é devido fundamentalmente às taxas de crescimento observadas durante o período de diferimento. A performance animal somente é adequada durante o primeiro mês de utilização do pasto, ocorrendo perdas de peso a partir de meados de maio. Os níveis de nitrogênio utilizados não contribuem para atenuar estas perdas. Ainda assim é possível chegar ao final do inverno com o mesmo peso individual inicial dos animais. O diferimento de áreas de pastagem natural adubada revela-se uma estratégia interessante dentro de sistemas de produção animal a pasto, desde que integrado num planejamento forrageiro global da propriedade.

Palavras Chave: ganho médio diário, ganho por área, carga animal, taxa de acúmulo de forragem, produção de forragem.

¹. Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (67p.) Junho de 2005.

ANIMAL PRODUCTION ON NATIVE PASTURE DEFERRED AND FERTILIZED WITH NITROGEN, ON AUTUMN-WINTER¹

Autor: José Mauro Costa Rodrigues Guma
Orientador: Carlos Nabinger
Co-orientador: Paulo César de Faccio Carvalho

ABSTRACT

The experiment was conducted at the Agronomic Experimental Station of Federal University of Rio Grande do Sul, at Eldorado do Sul district, during the autumn-winter seasons of 2003, aiming the evaluation of the parameters of natural pasture and animal production at different levels of nitrogen fertilization and submitted to deferment. Soil fertility was amended seven years before this trial (1996) with limestone and P and K fertilizers. Experimental area was mowed and deferred in 15/01/2003, when three levels of nitrogen fertilization (zero, 50, 100 kg N/ha) were applied. Evaluation period extended from April 15th (beginning of grazing period) to September 1st (final of winter), using eighteen months steers in continuous grazing an variable stocking in order to maintain average dry matter (DM) allowance of 10 kg DM/100 kg LW/day. A randomized complete block design with two replications was utilized, with time considered as main plot and N as sub-plot. Deferring fertilized native pasture at mid summer by 90 days make possible to maintain high stocking rates during the critical autumn-winter period dependent on nitrogen level (958, 1072 e 1443 kg LW/ha, for zero, 50 e 100 kg N/ha respectively). This differential effect is due to the forage growth rate verified during rest period. Animal performance was adequate only during the first month of pasture utilization and losses occur after mid may. The utilized N levels do not contribute to avoid these losses. Instead the observed weight losses, it is possible to keep the animals with the same initial weight of the beginning of autumn by the final of the winter. Deferring areas of natural pasture is a useful strategy inside animal production systems, if integrated on a global feed budget.

Key words: average daily gain, animal gain per area, stocking rate, daily forage accumulation, forage production.

¹. Master of Science dissertation in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, (67p.) June, 2005.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e família pelo apoio constante.

Ao professor Carlos Nabinger pela orientação, amizade e discussões sobre o fascinante campo nativo do RS.

Aos professores Paulo Carvalho e Miguel Dall’Agnol pelas discussões, ensinamentos e amizade.

Aos colegas de pós-graduação, bolsistas e voluntários, sem os quais não teria sido possível empreender este trabalho.

A UFRGS, ao Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia pelo apoio.

À Dow Agrosience pelo financiamento parcial do presente projeto.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

SUMÁRIO

	Pág.	
1	Introdução	1
2	Hipóteses	4
3	Revisão Bibliográfica	5
	3.1 Campo Nativo	5
	3.1.2 O manejo e seu reflexo no campo nativo.....	6
	3.2 O diferimento de pastagens	12
	3.3 Influência da adubação e diferimento sobre o campo nativo	19
4	Materiais e Métodos	28
	4.1 Histórico da Área e aplicação dos tratamentos	29
	4.2 Procedimentos experimentais	30
	4.2.1 Animais experimentais e controles efetuados	30
	4.2.2 Parâmetros Avaliados	31
	4.2.2.1 Massa de Forragem Instantânea	31
	4.2.2.2 Taxa de acúmulo de forragem	31
	4.2.2.3 Produção Líquida de forragem	32
	4.2.2.4 Carga animal	32
	4.2.2.5 Oferta real de forragem	32
	4.2.2.6 Ganho médio diário	33
	4.2.2.7 Lotação	34
	4.2.2.8 Ganho por hectare	34
	4.2.2.9 Análise estatística	34
5	Resultados e discussão	35
	5.1 Massa de forragem	35
	5.2 Taxa de acúmulo de MS	37
	5.3 Carga Animal	41
	5.4 Lotação animal	43
	5.5 Ganho médio diário	45
	5.6 Ganho por hectare	48
6	Conclusões	51
7	Considerações finais	52
8	Referências bibliográficas	56
9	Apêndices	64

Lista de Tabelas

	Pág.
Tabela 1. Oferta (kg MS/100 kg de PV) média ponderada por tratamento obtida durante o período experimental. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003	33
Tabela 2. Oferta (kg MS/100 kg de PV) média por período de avaliação. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	33
Tabela 3. Interação entre doses de N e épocas de avaliação sobre a massa média inicial de forragem em cada período de avaliação. DPFA-EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, 2003.....	36
Tabela 4. Efeito das doses de N sobre a taxa de acúmulo. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	37
Tabela 5. Efeito da época de avaliação sobre a taxa de acúmulo de matéria seca. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003	38
Tabela 6. Efeito das doses de N sobre a carga animal. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	41
Tabela 7. Efeito da época de avaliação sobre a carga animal. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	42
Tabela 8. Efeito das doses de N sobre a lotação animal. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	43
Tabela 9. Efeito da época de avaliação sobre a lotação animal. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	45
Tabela 10. Efeito das doses de N sobre ganho médio diário. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	45
Tabela 11. Efeito da época de avaliação sobre ganho médio diário. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	47
Tabela 12. Efeito das doses de N sobre o ganho por hectare. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	48
Tabela 13. Efeito da época de avaliação sobre o ganho por hectare. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	49
Tabela 14. Efeito da época de avaliação sobre o peso animal. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.....	50

Lista de Figuras

		Pág.
Figura 1	Produção líquida de Matéria Seca (kg/MS) por tratamento. DPFA/EEA-UFRGS Eldorado do Sul, 2003.	40
Figura 2	Desempenho médio individual de novilhos mantidos em área de campo nativo diferido, durante o outono e inverno (peso dos novilhos teste na média das doses de N do presente experimento), e simulação de alternativas de suplementação com base nos dados de Jacques e Nabinger (2002) e Ospina (citado por Franco, 2004).	54

Lista de abreviaturas

cab/ha – cabeças por hectare
CN – campo nativo
CNF – campo nativo fertilizado
DIVMO – Digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica
DM – Dry matter
EEA – Estação Experimental Agronômica
FDA – Fibra detergente ácido
G/ha – ganho por hectare
GMD – ganho médio diário
LW – Live weight
MEL – campo melhorado
MS – Matéria seca
MS – matéria seca
MSV – matéria seca verde
N – nitrogênio
nov/ha – novilhos por hectare
P – fósforo
PV – peso vivo
TCD – taxa de crescimento diário
UA - Unidade animal
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1 Introdução

As pastagens naturais do sul da América do Sul são o sustento da pecuária desta região. No entanto, apenas recentemente tem-se manifestado o interesse crescente pela pesquisa nesta área, assumindo um ponto de vista tanto produtivo quanto de preservação deste recurso natural da mais alta importância ecológica.

A pecuária extensiva tem sido o grande agente de preservação deste recurso ao longo dos séculos. Contudo, a perda de valor do produto primário que vem ocorrendo nas últimas décadas, aliado a uma elevação dos custos de produção exerce uma forte pressão sobre as áreas antes confinadas à pecuária. Esta, não atinge a competitividade com outros produtos primários como a soja, o arroz e a silvicultura, cede as áreas mais nobres para estas atividades. Uma vez instaladas as atividades agrícolas e de produção florestal, o dano ao campo nativo é incalculável.

O campo nativo do sul do Brasil, dono de uma biodiversidade ímpar no planeta, é um recurso natural prontamente disponível capaz de transformar radiação solar em matéria vegetal. Os animais em pastejo transformam a fibra da matéria vegetal em produtos com valor comercial como a lã, leite e carne. No entanto, a eficiência com que os recursos do meio são utilizados,

dependem do controle da carga animal. Recentemente (Escosteguy, 1990; Moojen, 1991; Setelich, 1994; Gomes *et al.*, 1998a; Soares, 2002 e Aguinaga, 2004) demonstraram a variação da produção vegetal e animal do campo natural em função do manejo da carga adotado. De um modo geral, cargas animais intermediárias têm permitindo à pastagem manter uma maior área de absorção da radiação solar incidente, produzindo mais forragem e, sobretudo a alteração do nível de oferta entre estações do ano, ao modificar sua estrutura, tem propiciado conseqüências positivas sobre a produção animal. Este é o primeiro passo para a sustentabilidade econômica e produtiva deste recurso.

As atividades de melhoramento do campo nativo se constituem no próximo passo. Entre elas destacam-se o diferimento e a correção do solo com posterior adubação. O diferimento é uma ferramenta eficiente, pois, permite adequar a carga animal aproveitando ao máximo a estação de crescimento e reservando ainda alimento para um período crítico, conhecido por vazio forrageiro (outono) e até mesmo o inverno (Grossman & Mordieck, 1956; Pittaluga *et al.*, 1998; Nabinger, 1980). O benefício do diferimento vai além desta adequação da lotação: permite ao campo crescimento livre, produção de sementes, aumenta a presença de boas espécies e aumenta produção do campo (Gomes *et al.*, 1998b), além dos efeitos benéficos sobre as condições físicas e químicas do solo.

A adubação é um processo de intensificação da atividade pecuária, pois permite aumentar a carga animal, aumentar os ganhos por hectare bem como aumentar a freqüência de espécies desejáveis (Barcellos *et al.*, 1987; Risso *et al.*, 1998). Um passo mais adiante da adubação e correção do solo

com P e K é a fertilização nitrogenada, onde ocorre realmente o grande salto de produção (Berreta, 1996; Gomes, 2000; Boggiano, 2000). Ir em busca do aumento da eficiência do sistema produtivo deve ser observado sempre, para que os coeficientes técnicos obtidos e de acordo com as relações econômicas para os distintos componentes do processo produtivo permitam que estas técnicas sejam possíveis de ser implementadas.

O presente experimento objetivou determinar o efeito de diferentes doses de N sobre a produção de forragem acumulada no diferimento realizado em meados de verão e suas conseqüências sobre a capacidade de suporte e o desempenho animal ao longo do período de outono e inverno.

2. Hipóteses

A fim de estudar os efeitos do diferimento e do nitrogênio sobre a produção do campo nativo foram avaliadas as seguintes hipóteses de trabalho:

- 1.** o uso do nitrogênio permite acumular biomassa interagindo sobre o desempenho animal no período crítico de outono e inverno;
- 2.** ainda que o solo seja corrigido através da adição de adubos e corretivos, a disponibilidade de N continua a limitar a expressão do potencial produtivo do sistema;
- 3.** a aplicação anual de fertilizante nitrogenado é uma alternativa que pode remover esta limitação, mas sua resposta deve ser entendida a luz de uma análise detalhada dos seus efeitos sobre a planta, interagindo com as condições de clima.

3. Revisão Bibliográfica

3.1. Campo Nativo

O maior suporte alimentar para a pecuária gaúcha são as pastagens naturais. As condições de clima e de solo da maior parte do Sul do Brasil, Uruguai, Leste da Argentina e Sul do Paraguai, permitem o desenvolvimento de vegetações herbáceas e arbustivas, que, em quase sua totalidade são utilizados como pastagem (Berreta, 1996; Nabinger et al, 2000; Berreta, 2001).

No do Rio Grande do Sul, até 1995, a área ocupada pelas pastagens naturais correspondia a aproximadamente 37,5% da área total do Estado (IBGE, 1996), ou seja, 10,5 milhões de hectares. A importância ambiental deste ecossistema é inestimável, pois possui 400 espécies de gramíneas e 150 espécies de leguminosas variando em função das condições edafoclimáticas, (Boldrini, 1997) e de manejo.

Mohr dieck (1980) classificou as formações campestres em 5 tipos, de acordo com as regiões fisiográficas de Fortes (1959): campos de Campos de Cima da Serra; campos do Planalto Médio; campos da Depressão Central; campos da Campanha e campos da Encosta do Sudeste e Litoral Sul. O relevo varia de 1398 m de altitude em São José dos Ausentes, na divisa do Rio

Grande do Sul com Santa Catarina, até o nível do mar no Litoral. As partes mais elevadas situam-se a nordeste. À medida que avançamos em direção oeste, as altitudes diminuem consideravelmente, alcançando 70m na região das Missões e Campanha, na divisa com a Argentina. A sudoeste varia de 200 a 300m. Na região da Depressão Central a altitude decresce gradativamente de oeste para leste, de 200 para 40 m, chegando ao nível do mar no Litoral. Na Serra do Sudeste os pontos mais elevados atingem 500 m (COMAER, 2003).

Vale ressaltar que estas espécies encontradas no campo nativo são perfeitamente adaptadas às condições de clima, solo e ao pastejo intenso em qualquer uma das regiões citadas. No entanto, o sobrepastejo durante os anos, é o grande vilão da depauperação deste recurso natural. A manutenção das melhores espécies em vigor, proporção e cobertura é o principal determinante das condições produtivas da pastagem e dos animais que dela se alimentam (NABINGER, 1980).

3.1.2 O manejo e seu reflexo no campo nativo:

Para explorar o campo nativo de forma sustentável devemos entender que um animal em pastejo é parte de um complexo sistema de produção envolvendo solo, planta, clima e outros componentes do ambiente, incluindo outros animais (Morley & Spedding, 1968). Tais componentes interagem e mudanças em um causam alterações no outro (Morley & Spedding, 1968), sendo eventos altamente interdependentes quanto à causa e o efeito.

A primeira decisão de manejo é determinar a quantidade, a espécie,

a categoria animal e a proporção dos animais que vão pastejar o potreiro. Disto resultarão decisões sobre a utilização estacional, o sistema de pastoreio e a lotação. O campo natural tem uma certa flexibilidade em relação à eleição da espécie animal a utilizar no pastoreio, mesmo a mescla das mesmas pode ser desejável (Vallentine, 1990).

A energia solar é, portanto, a mola propulsora do sistema e o principal determinante de sua produtividade primária. Por isto, distintas regiões têm distintos potenciais produtivos. A variação geográfica da distribuição da energia solar na superfície terrestre é tal que, os pólos recebem apenas 20 a 25 % da radiação solar que recebem os trópicos (Gardner & Sinclair, 1998). A maior disponibilidade de radiação solar ocorreria próximo às latitudes dos trópicos de Câncer e de Capricórnio. Isto é freqüentemente esquecido quando comparamos a produção de espécies tropicais situadas em latitudes inferiores às nossas em relação ao campo nativo do RS.

Todos os seres vivos dependem direta ou indiretamente da energia fixada pelos organismos fotótrofos que, dessa forma, delimitam a quantidade de vida existente sobre a terra. Do total de energia solar que incide sobre a superfície da terra, apenas 0,1% (1019 Kcal) é fixada pela biosfera, representada pelos organismos fotótrofos, antes de ser novamente irradiada para atmosfera na forma de calor. Nesse processo, a energia luminosa é transformada em energia química, na forma de ATP (trifosfato de adenosina). Esta molécula funciona como transportadora, e não armazenadora de energia, entre compostos fosfatados de alta energia, possibilitando a fixação do gás carbônico da atmosfera, única fonte de carbono que irá compor o esqueleto

carbônico constituinte das moléculas orgânicas. Uma fração mínima de gás carbônico é assimilado por bactérias heterótrofas. Então, a produtividade primária é limitada pelo que se conhece como limitações ecológicas. A primeira diz respeito à quantidade de energia solar disponível. Apenas 45% da energia solar incidente corresponde ao espectro disponível para a fotossíntese. A segunda consiste no fato de que outros fatores abióticos não estão necessariamente disponíveis ao mesmo tempo em que a energia solar (e.g., limitações hídricas). Isto faz com que apenas um pequeno percentual da energia solar, freqüentemente entre 1 a 3 %, seja absorvido pela vegetação (Gardner & Sinclair, 1998).

A produtividade secundária (produto animal/área/tempo) também tem limitações ecológicas (Briske & Heitschmidt, 1991). Uma vez que a produção primária varia estacionalmente, torna-se difícil ajustar a densidade de animais à flutuação de forragem. Sendo assim, os animais colhem apenas uma parte da biomassa vegetal produzida, mesmo porque boa parte dela é produzida abaixo do solo e, portanto, não está indisponível ao animal. A qualidade desta biomassa é também variável no espaço e no tempo. Uma porção substancial da energia colhida pelo animal é perdida como metano, urina e fezes nos ruminantes, o que reduz a energia disponível para crescimento, em relação à energia consumida, em aproximadamente 10 % . Podemos concluir, portanto, que a eficiência do sistema diminui à medida que a energia é transferida nos diversos níveis tróficos. Segundo Briske & Heitschmidt (1991), a eficiência de conversão da energia solar em produção primária é de 0,5 %. A eficiência de conversão da parte aérea das plantas em

produção secundária seria de 2,0 %, o que daria uma eficiência global do sistema, considerando a eficiência de conversão da energia solar em produto animal de apenas 0,002 %. Isto significa que a possibilidade de aumento da produtividade de qualquer ecossistema pastoril é limitada pela estrutura natural do sistema, ou seja, não se trata de um sistema eficiente mesmo que venhamos a trabalhar com espécies exóticas.

Nabinger (1998) demonstrou otimização da produção que podemos obter do campo nativo através de técnicas de manejo simples como o ajuste de carga animal em função da oferta de forragem. Estes resultados estão baseados em um experimento conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul que estudou o efeito de diferentes ofertas de forragem sobre o desempenho de bovinos e a produção do campo (Maraschin *et al.*, 1997). A produção de matéria seca anual observada foi de 2075, 3488, 3723, 3393 kg de MS/ha, respectivamente para os tratamentos de 4, 8, 12 e 16 % de oferta de forragem (kg de MS/100 kg de peso vivo/dia). Os respectivos ganhos de peso vivo no período foram de 78.1, 132.5, 145.3, 116.5 kg/ha. A oferta de 4,0 % corresponde a um campo excessivamente utilizado, com alta lotação, onde o campo se apresenta com fisionomia do tipo “rapado”. Nestas condições, a área foliar é reduzida e a captação da radiação também o é, acarretando numa eficiência de transformação da PAR em produção primária aérea de apenas 0.20. Uma vez que a colheita de forragem num campo rapado é reduzida porque o animal tem o seu consumo limitado (não consegue “encher a boca”), a eficiência de conversão da radiação em produto animal também é reduzida (0.009). Na

medida em que se aumenta a oferta de forragem, maior a área foliar residual e maior a captação da energia solar e transformação em produção de forragem. O mesmo é observado em relação à produção animal. Quanto maior a oferta de forragem, maior a oportunidade de colheita e seleção da forragem pelo animal em pastejo. A eficiência de conversão da PAR incidente em produção animal pode ser aumentada em quase 100 % quando aumentamos a oferta de forragem de 4,0 para 12,0 %. Concluiu-se, portanto, que o processo produtivo nos ecossistemas pastoris, apesar de pouco eficiente em termos globais, permite enormes possibilidades de otimização. O uso adequado da pastagem nativa, através da adequação da lotação à disponibilidade de forragem, pode aumentar a produção animal no Rio Grande do Sul em 800.000 t de peso vivo/ano com tecnologia a custo zero (Nabinger, 1998), se fosse considerada a área de pastagem natural totalmente utilizada com recria e terminação.

Segundo Maraschin (1998) as bases do manejo de pastagens estão sustentadas pelo entendimento ecológico dos processos que envolvem produtividade, preservação da cobertura vegetal, valor forrageiro, limitações do ambiente e das suas aceitações, bem como o processo natural de sucessão. Com este pensamento foram desenvolvidos uma série de trabalhos no RS, que permitiram um adequado nível de entendimento do efeito modificador da oferta de forragem (OF) (Escosteguy, 1990; Moojen, 1991; Correa, 1993; Setelich, 1994; Gomes, 1996) e da freqüência de pastejo (Souza, 1989; Perin, 1990) sobre a produção de MS e produção animal. Outros trabalhos tem esclarecido as relações entre ofertas de forragem e freqüências de pastejo (Rosito, 1983; Souza, 1989; Boldrini, 1993) com a composição florística e estruturas das

comunidades vegetais, bem como de algumas espécies em particular nas pastagens naturais do RS (Boggiano, 2000).

Em termos gerais esses trabalhos demonstraram que a redução na oferta de forragem ocasionou menores taxas de acúmulo de matéria seca na pastagem (Boggiano, 2000). As respostas quadráticas verificadas (Maraschin, 1998) apresentaram uma taxa de acúmulo máxima (média de quatro anos) de 16,3 kg MS/ha/dia que ocorre com uma oferta de 13,5% do peso vivo. Este nível de oferta propicia a formação de perfis adequados para otimizar acúmulos de MS, sendo que com ofertas mais altas aumenta o sombreamento dos estratos inferiores da pastagem, levando ao acúmulo de material morto e senescente, reduzindo também a acumulação líquida (Mc Naughton, 1979; Williamson et al, 1989).

Segundo Setelich (1994), nas ofertas médias e altas a vegetação evolui para uma estrutura em mosaico, com manchas mais pastejadas e outras menos, que determinam perfis contrastantes na aptidão para produzir MS. Segundo Archer & Smeins (1991), as intensidades médias de pastejo aumentam a heterogeneidade da comunidade. E parece propiciar condições para uma renovação do perfil da pastagem.

No campo nativo convivem espécies do grupo fotossintético C3 e C4 o que constitui uma de suas fortes características (Nabinger et al., 1999). Isto permite explorar ao máximo a diversidade em termos de manejo durante praticamente todas as estações do ano, principalmente na primavera que é o período de melhor valor forrageiro (Setelich, 1994). Apesar disto, a produção do campo nativo é estacional, reduzindo ou até paralisando seu crescimento

nos meses de inverno. Isto é caracterizado por um período onde ocorre uma sobra de forragem, ou período favorável, e um período onde as massas existentes nas pastagens são deficientes até mesmo para a manutenção animal, ou período desfavorável.

3.2 O diferimento de pastagens

Para Araújo (1941; 1942), o diferimento “consiste em protelar o pastoreio até que haja terminado a maturação das espécies desejáveis. Finda a disseminação, a pastagem é novamente ocupada pelos animais até a estação de crescimento seguinte, quando são retirados os animais para permitir a germinação e estabelecimento das novas plantas, garantindo a renovação e o adensamento da pastagem”. Para Nabinger (1980) o diferimento consiste na exclusão do pastejo por um curto período e pode ser utilizado como reserva de forragem para os períodos de deficiência alimentar, bem como para favorecer o desenvolvimento de espécies. Esta prática ainda auxilia na recuperação de áreas degradadas pelo excesso de pastejo e fogo, em função do acúmulo de matéria orgânica e desenvolvimento radicular. Além disso, segue o autor, é uma excelente ferramenta de manejo para ajustar as flutuações na oferta de forragem com a carga animal.

O diferimento é uma ferramenta básica de manejo e assim deve ser considerada. Logo, como toda ferramenta de manejo necessita de planejamento prévio, ou seja, definir a área a ser destinada a esta prática, onde colocar os animais, o tempo a ser vedada e a capacidade de suporte destas áreas, bem como sua capacidade de atender à demanda dos animais em

termos qualitativos.

O sobrepastoreio durante todo o ano acarreta gradativamente o desaparecimento das espécies mais palatáveis, principalmente as microtéricas e as leguminosas de ciclo hiberno-primaveril do campo nativo (Gonçalves et al., 1990). Diversas amostragens realizadas em distintas zonas do Uruguai indicaram uma diminuição das espécies forrageiras de ciclo hibernal, como resultado do super pastoreio na época de ressemeadura (Berreta, 1998). Formoso (1990), trabalhando no Uruguai em campos sobre solo de basalto, excluiu o pastoreio em áreas de solos medianamente superficiais e em solos profundos. No primeiro caso, após dois anos, constatou o aumento de gramíneas de ciclo hibernal (*Piptochaetium stipoides*, *Stipa setigera*). Nos solos profundos houve aumento de *Paspalum dilatatum* e *Poa lanigera*, duas espécies de excelente valor forrageiro. Conclui o autor que o descanso da pastagem natural em determinadas épocas do ano, é uma prática que leva ao melhoramento da mesma.

Outro dano causado pelo sobrepastejo é a compactação do solo, o que favorece a erosão devido à baixa velocidade de infiltração da água, e isto por sua vez, possibilita o escoamento superficial. Junto à água levada pelo escoamento, elemento importante que poderia ser armazenada em um solo em boas condições, vai junto nutrientes e matéria orgânica empobrecendo o solo em questão. Já a compactação reduz a produção da pastagem natural por determinar menor desenvolvimento de raízes e conseqüentemente menor crescimento da parte aérea, o que pode aumentar a susceptibilidade aos períodos de estiagem. Uma prática que pode melhorar esta condição de

compactação é o diferimento, pois o descanso da pastagem determinará um acúmulo de matéria orgânica e desenvolvimento de raízes, o que provoca a melhora da estrutura do solo. A maior massa de forragem presente em uma pastagem diferida diminui a compactação pelo pisoteio e os efeitos danosos da gota de chuva sobre o solo com pouca cobertura, e a maior presença da matéria orgânica permite um maior armazenamento de água.

Forsling (1931) estudou o efeito da cobertura vegetal sobre o escoamento, em áreas de pastagens naturais no oeste dos EUA. Notou que o aumento da cobertura, por efeito do diferimento de 16% para 40% diminui o escoamento em 64%. Duley & Domingo (1949), estudando o efeito da cobertura em diversos tipos de solos, comprovaram que a cobertura teve maior efeito sobre a infiltração que o tipo de solo. Evanko & Peterson (1955) também verificaram, num ensaio em que compararam duas áreas pastoreadas, com áreas excluídas do pastoreio, que a velocidade de absorção de água nas áreas excluídas era 1,5 vezes maior do que nas áreas sob pastoreio.

O diferimento também pode servir de excelente meio de adequar a lotação em função da produção das pastagens naturais. Nos campos de cima da serra (Grossman & Mordieck, 1956) ajustaram a carga animal aproveitando o período de grande crescimento da pastagem (primavera e verão) com o aumento da lotação, passando de 0,5 cabeça/ha (comumente utilizada na região) para 1,6 cabeça/ha. Este ajuste foi feito dividindo o potreiro ao meio, uma das partes foi utilizada e a outra foi diferida. O potreiro diferido foi ceifado duas vezes durante o verão e o feno assim produzido foi fornecido aos animais no inverno, quando eles passaram a pastorear toda a área dos dois poteiros

(0,8 cabeça/ha). O ganho/ha foi 13% superior, se considerarmos toda a área envolvida no sistema diferido ou mais do que o dobro se considerarmos apenas a área sob pastejo. Os animais que receberam feno da área do diferimento durante o inverno perderam, em média, 19 kg enquanto os do tratamento usual perderam 88 kg. Na verdade o que ocorreu foi um melhor uso da terra e da produção da MS, pois o ajuste de carga feito pelos autores acabou com dois problemas. O primeiro problema era a sobra de pasto e o conseqüente engrossamento do mesmo, já que a carga utilizada não era suficiente para consumir o crescimento da pastagem e que por fim era queimado ou roçado, sem que tivesse uma utilidade para a propriedade. E o segundo problema e talvez o mais importante, foi a reserva de alimento obtida na forma de feno para o período crítico do ano. Atualmente existem tecnologias que podem baratear o custo dessa armazenagem na forma de feno. O uso de sal proteinado seria uma alternativa viável para evitar o corte e a ceifa da pastagem e manter a pastagem diferida para o posterior consumo animal. (Jacques & Nabinger, 2002).

O melhoramento dos campos naturais, com o aumento da presença das espécies de melhor valor forrageiro, está, portanto, diretamente relacionada com o manejo. O diferimento estacional seria capaz de proporcionar a recuperação da produção e qualidade destes campos naturais (Gonçalves et al., 1990). Gomes (1998b) avaliando a dinâmica da pastagem natural após seis anos da aplicação de níveis de oferta de forragem, épocas de diferimento e níveis de adubação, afirma que todos os grupos de espécies avaliados foram afetados pelas épocas de diferimento e as leguminosas

mostraram uma interação com os níveis de adubação. As gramíneas de inverno aumentaram sua frequência nos diferimentos de outono e primavera. O grupo das leguminosas mostrou um incremento médio da sua frequência de 7,8 vezes com a adubação. A principal espécie deste grupo foi o *Desmodium incanum* que foi responsável por 94% do valor da frequência do grupo e apresentou um incremento significativo nas épocas diferimento de primavera e verão, em todos os níveis de adubação, exceto para o tratamento que não recebeu adubo. O autor concluiu que o ajuste de carga, os diferimentos de pastejo e a adubação alteram a composição florística da pastagem natural, melhorando sua condição para a produção animal. E as leguminosas nativas demonstram uma excelente e surpreendente resposta à adubação, especialmente *Desmodium incanum* na primavera e verão.

Por outro lado, é importante conhecer o substrato aonde irá se desenvolver a prática de manejo, no caso, o diferimento. Um substrato formado por campos finos, com presença de boas espécies forrageiras como *P. notatum* (grama forquilha), *P. plicatulum* (grama cinzenta), *P. pumilum* (grama baixa), *P. alnum* (capim branco), *P. dilatatum* (capim melador ou grama comprida), *P. pauciciliatum* (grama comprida rasteira) ou *P. nicorae* (grama azul) responderá melhor, produzindo uma maior quantidade de forragem, sementes de boa qualidade, o que permitirá a preservação do ecossistema e bons ganhos animais no período de reutilização. Já pastagens mais grosseiras, com presença de espécies cespitosas e eretas como capim caninha (*Andropogon lateralis*), barba-de-bode (*Aristida jubata*), capim limão (*Elyonurus* spp.), macega estaladeira (*Erianthus* spp.), capim cola-de-sorro ou rabo-de-burro

(*Schizachyrium* spp.), espécies de *Panicum* e *Sorghastrum*, necessitam de um manejo mais cuidadoso, não podendo permanecer grandes períodos de vedação sob o risco de engrossamento demasiado da pastagem, bem como diminuição das espécies de melhor qualidade (Nabinger, 1980). Neste sistema o mais interessante é trabalhar com eventuais roçadas, rotação de categoria animal e até o pastoreio misto (ovinos e bovinos), além de realizar o diferimento rotacionado.

Dentro dos componentes que se manejam, quando se considera como única fonte de alimento o campo natural, se destacam: ajuste da carga, diferimento de forragem para o período hibernal, estratégia de utilização de forragem e controle da competição por pastoreio misto (Berretta et al. 1996). Pittaluga et al. (1998), utilizando o diferimento e administração da carga animal, sobre o crescimento de terneiros e novilhos sobre o campo natural de basalto no período hibernal no Uruguai, salientam que é necessário para uma boa recria obter moderados ganhos de peso durante os primeiros invernos da vida do animal. O pastoreio foi realizado exclusivamente com bovinos e se buscou administrar a forragem no período hibernal, pastoreando 50% da área no primeiro mês, estendendo a mesma para 80% no segundo mês e permitindo o acesso à totalidade da área no terceiro mês. Foram utilizados 10 terneiros de desmame e 10 novilhos de sobre ano, em ambos os casos da raça Hereford que pastorearam conjuntamente a 0,82; 1,25 e 1,64 UA/ha para os tratamentos considerados carga baixa (CB), media (CM) e alta (CA) respectivamente. O experimento foi conduzido por 3 anos e o diferimento iniciou sempre no início de março e o período de utilização iniciou sempre em junho. Os autores

consideram que é possível obter uma adequada acumulação de forragem com um período de três meses de diferimento. No primeiro ano os terneiros começaram com um peso mais baixo e tiveram ganhos de peso moderados nas cargas mais baixas, o que lhes permitiu chegar com bons pesos na saída do inverno e algo mais que a manutenção na carga mais alta. Nos demais anos, os terneiros iniciaram com um peso maior e os ganhos foram menores, mas a tendência foi mantida. Com relação aos novilhos de sobre-ano o mesmo comportamento e tendências foram observados, ou seja, leves ganhos nas cargas mais baixas e pequenas perdas nas cargas mais altas. Nos dois primeiros anos (1993 e 1994) tanto os terneiros quanto os novilhos de sobre-ano tiveram uma evolução de peso similar até meados de agosto, alcançando ganhos de peso no primeiro mês e mantendo ligeiras perdas de peso no mês de julho. A partir de 15 de agosto a carga média e baixa ganharam peso, enquanto que a alta teve uma recuperação mais lenta. Os autores concluem que, que o diferimento e a administração do uso da forragem podem ser ferramentas válidas para a criação de animais jovens, e dependendo das condições climáticas da época de acumulação e das mesmas no período de utilização é possível obter desde manutenção de peso em anos mais rigorosos até ganhos moderados da ordem de 200 g diários. Para obter melhores resultados é aconselhável começar o pastoreio hibernal com disponibilidades de forragem da ordem de 1300 kg/ha e pastorear com uma carga que não supere 1,25 UA/ha. Manter ganhos moderados de peso durante o período hibernal possibilita obter uma boa recuperação do peso dos animais na primavera.

3.3 Influência da adubação e diferimento sobre o Campo Nativo

Macedo *et al.* (1997) trabalharam em campo natural “palha grossa” no planalto catarinense quantificando o efeito de épocas de diferimento e de reutilização da pastagem natural sobre a produtividade e o valor nutritivo da forragem acumulada. Os autores afirmam que janeiro é o melhor mês para iniciar o diferimento, pois, permite acumular maior quantidade de massa de forragem. A reutilização em julho ou agosto proporcionou maior produção de MS do que em junho. Quanto à qualidade bromatológica, o melhor mês para iniciar a reutilização é maio. Os autores concluem que o atraso no início do diferimento da pastagem diminui a oferta de forragem. A época de diferimento não afetou a composição bromatológica da forragem, enquanto a reutilização em maio permitiu melhor qualidade do material disponível. Ao considerar simultaneamente a quantidade acumulada de forragem e o valor nutritivo desta, seria recomendável o diferimento em janeiro e a nova utilização em julho.

Com relação à qualidade da forragem apreendida pelos animais em pastejo, Montossi *et al.* (1998) estudando a seletividade de ovinos e bovinos em diferentes comunidades vegetais, campo natural (CN), campo natural fertilizado (CNF) e melhoramento de campo (MEL), da região do basalto Uruguaio observou que a proporção média de folhas verdes de gramíneas do campo natural das extrusas de ovinos e bovinos foram 75%, 70% e 108% maiores que na forragem oferecida para as estações de inverno, primavera e verão. No campo natural fertilizado as diferenças alcançaram valores de 106%, 82% e 46% para as estações de inverno, primavera e verão, respectivamente, sendo de 73% e 130% para a primavera e o verão respectivamente no

melhoramento de campo. Na maioria das estações e comunidades vegetais estudadas, existiram diferenças significativas na proporção de material morto entre as extrusas de ovinos e bovinos, sendo maior o conteúdo deste componente nos bovinos que em ovinos. A dimensão ampla da arcada tem sido utilizada para explicar porque o bovino é menos capaz ou hábil para selecionar diferentes componentes de forragem oferecidos que a espécie ovina (Gordon & Ilius, 1988; Black, 1990; Milne, 1991). Com relação ao valor nutritivo da dieta selecionada pelos bovinos e ovinos, esta foi significativamente maior àquele obtido na forragem oferecida e à qual os animais tiveram acesso, independente da estação do ano e tipo de comunidade vegetal. Na maioria das situações os ovinos foram capazes de selecionar uma dieta de maior qualidade que os bovinos, demonstrando a sua maior habilidade e poder de decisão em colher preferencialmente os componentes de maior valor nutritivo (folhas verdes de gramíneas, leguminosas e ervas daninhas) das diferentes alternativas disponíveis na forragem oferecida.

Ayala & Carámbula (1994) avaliaram a produção anual e o valor nutritivo do campo nativo (CN), campo nativo mais 320 kg N/ha/ano (CNN), campo nativo mais 100 kg P₂O₅/ha/ano (CNP), campo nativo mais 100 kg K₂O/ha/ano (CNK) e campo nativo com 320 kg de N, 100 kg de K₂O e 100 kg de P₂O₅ por hectare por ano (CN-P-K) sob cortes em intervalos de 45 e 90 dias. A adoção da adubação CN-P-K proporcionou um rendimento anual de MS da ordem de 9.922 e 13.377 kg MS/ha para cortes a 45 e 90 dias, respectivamente. Nos intervalos de corte de 45 dias o rendimento anual no tratamento CN-P-K foi 3.468; 5.631; 6.056 e 6.006 kg MS/ha, superior aos

tratamentos CNN, CNP, teste e CNK, respectivamente. Quando o intervalo entre cortes foi de 90 dias os rendimentos foram ainda maiores. O tratamento CN-P-K produziu 5.721; 7.727; 9.081 e 8.913 kg MS/ha a mais que os tratamentos CNK, CN, CNP, CNN respectivamente. Cerca de 80% da produção ficou concentrada nos períodos de primavera, verão e início do outono. A adubação aumentou ainda mais a estacionalidade de produção do campo nativo. Outro fator positivo foi o aumento na frequência e número de espécies estivais e hibernais. Quanto ao valor nutritivo, houve um teor significativamente superior de PB (10,3%) para os tratamentos CN-P-K e CNN em relação aos demais que não diferiram entre si. O conteúdo de FDA e *DIVMO* não se alteraram com os tratamentos. Mesmo que os tratamentos CNN e CN-P-K tenham apresentado o mesmo teor de PB, este último, proporciona maior produção por área de PB que os demais.

Nos solos do Uruguai, assim como em muitos outros do mundo, o nitrogênio (N) e o fósforo (P) são uns dos fatores mais limitantes para a produção vegetal (Morón, 1996a e b). Não é diferente no Rio Grande do Sul onde a grande limitação à obtenção de bons ganhos por hectare é o baixo teor de P e o N, que limita um maior fluxo de energia para o desenvolvimento das plantas.

Com o objetivo de quantificar o efeito no médio e longo prazo da fertilização com nitrogênio e fósforo sobre a produtividade (capacidade de carga, comportamento individual de novilhos e produção por área) de um campo natural sobre o basalto, Risso *et al.* (1998), observaram que os novilhos em campo fertilizado e carga baixa (0,9 UA/ha; UA = 400 kg) alcançaram o

maior ganho, superando 0,45 kg/dia de média anual, seguido pelos animais da carga média, também com um comportamento interessante. É de se destacar que os animais da carga de 1,5 UA/ha tiveram um comportamento similar àqueles animais em campo natural sem adubação, demonstrando a capacidade de carga que se alcança pela fertilização. Este comportamento individual anual médio é resultado de tendências estacionais diferentes. Em geral, os melhores ganhos (superiores a 1 kg/dia, particularmente no tratamento carga baixa fertilizado, ocorrem no meio da primavera ou excepcionalmente durante este último verão chuvoso. Por outro lado, o pior comportamento (com perda de peso mais grave no tratamento testemunha e alta carga fertilizado) se registra em maio e eventualmente no fim do inverno (Berreta *et al.* 1996). A partir destes dados se observa que a adição de N e P, tem permitido melhorar significativamente o nível de produtividade do campo, sem diferenças entre as distintas cargas.

A principal motivação para o uso de fertilizantes no campo nativo é de ordem econômica. Particularmente a relação de preços dos fertilizantes nitrogenados e do produto animal obtido, é que vai balizar a adoção ou não deste sistema.

Berreta *et al.* (1998), trabalhando com aplicação de N e P (92 kg N/ha e 44 kg P₂O₅/ha) para todos os tratamentos, em duas épocas do ano, sobre a produção, evolução da composição botânica e qualidade das pastagens naturais em condição de pastoreio rotativo com três diferentes lotações (0,9; 1,2 e 1,5 UA/ha; UA = 400 kg de peso vivo). Quanto ao crescimento, os tratamentos que tem a mesma fertilização e diferentes cargas

não apresentaram diferenças significativas. Mas em relação à testemunha apresentam uma diferença significativa no primeiro ano de 27%, no segundo ano de 54% e no período seguinte chegando a 75% mais de crescimento total de forragem (7000 kg MS/ha/ano). No primeiro período a menor diferença entre a testemunha e os fertilizados também pode estar relacionada com as menores precipitações. A taxa de crescimento diário no período outonal é maior nos tratamentos fertilizados que na testemunha ($P < 0,05$). Dentro dos tratamentos fertilizados existem diferenças entre a carga mais baixa e as outras. No inverno os tratamentos fertilizados são estatisticamente diferentes da testemunha. A menor diferença se registra no primeiro inverno (39%), quando as precipitações foram escassas. Nos outros dois invernos seguintes a diferença se incrementa, sendo de 101% no segundo período e 86% no último período. A primavera e o verão são as estações de maior crescimento de forragem, em concordância com diversos outros trabalhos. Na primeira estação de crescimento a diferença entre a taxa média de crescimento diário (TCD) entre os tratamentos fertilizados e da testemunha foi aumentando a medida que transcorria o tempo: na primeira primavera a diferença foi de 45%, na segunda foi de 57% e na última estação foi de 71%. O crescimento de forragem nesta estação supera os 1600 kg MS/ha, enquanto na testemunha fica em torno dos 1000 kg MS/ha. A máxima TCD registrada sem fertilização é de 19 kg MS/ha/dia, enquanto a máxima dos tratamentos fertilizados é de 35 kg MS/ha/dia. No verão ocorre o mesmo que nas outras estações, à medida que ocorre tem um efeito cumulativo da fertilização, as diferenças nas TCD vão aumentando. Esta estação apresenta grandes variações na TCD relacionadas com as

precipitações pluviais. No tratamento testemunha se registraram valores desde 6 kg MS/ha/dia até 32 kg MS/ha/dia. Nos tratamentos fertilizados os extremos foram de 7 kg MS/ha/dia até 61 kg MS/ha/dia no segundo período de crescimento. No último período de crescimento, com as abundantes precipitações ocorridas os valores foram de 16 kg MS/ha/dia sem fertilizante e de 28 kg MS/ha/dia com fertilização. A incorporação anual de 92 e 44 kg/ha de N e P respectivamente permite incrementar a produção de forragem com uma eficiência de 7,5 kg MS/kg nutriente no primeiro ano e de 22,3 e 23,0 kg MS/kg nutriente nos dois anos seguintes. O conteúdo de N do crescimento de forragem das gaiolas é sempre superior nos tratamentos fertilizados. No campo natural os maiores valores se registraram no inverno e primavera e os menores no verão, quando a forragem está madura. Quanto a composição botânica, as espécies hibernais são mais presentes nos tratamentos fertilizados, estes incrementos de espécies hibernais estão relacionados com as aplicações de N e P, que aumentam o nível trófico do solo. As espécies hibernais com uma contribuição importante para o recobrimento do solo são *Stipa setigera*, ciperáceas e *Piptochaetium stipoides*. No inverno aumentam a freqüência de *Oxalis sp.*. Dentro das estivais destacam-se: *Schzachyrium spicatum*, *Paspalum notatum*, *P. plicatulum*, *Bothriochloa laguroides* e *Andropogon ternatus*. Os pastos finos são mais freqüentes nos tratamentos fertilizados, sendo os principais, *Adesmia bicolor*, *Poa lanígera* e *Paspalum dilatatum*.

Nas condições do Rio Grande do Sul, foi realizado um experimento na Estação Experimental “Cinco Cruzes”, em Bagé, durante onze anos de 1957 a 1968 (Barcellos *et al.*., 1987). O estudo visava comparar o campo nativo

adubado com o nativo não adubado em sistema de pastoreio contínuo ou rotacionado. Nos primeiros 4 anos foi aplicado o total de 365 kg de P_2O_5 . nos outros 7 anos não foi aplicado nenhum adubo. Sobre estes dois tratamentos foi comparado o pastejo contínuo com o rotativo, onde os animais eram mudados de potreiro a cada 14 dias. Os ganhos médios diários por novilho foram melhores no adubado; a lotação foi 50% superior no verão e as perdas no inverno foram muito menores. O resultado final da adubação fosfatada aplicada nos primeiros 4 anos do experimento, avaliado ao longo de 11 anos, foi de 81 kg de ganho de peso por hectare por ano a mais, ou seja, 83% superior ao não adubado. Quanto ao pastejo contínuo e rotativo, os dados de 11 anos de avaliação mostram que, no período de verão, os dois métodos foram semelhantes em ganho médio diário por novilho, lotação e ganho por hectare. No período de inverno verificou-se uma perda de peso maior no pastejo contínuo do que no rotativo, onde as perdas por hectare foram menores. O ganho líquido anual por hectare foi de 8,2% em favor do pastejo rotativo. E isto concorda com a grande maioria dos estudos em outros países, ou seja, as diferenças são mínimas entre os sistemas de pastejo.

A adubação interfere positivamente na produção animal sobre o campo nativo. Mas esta resposta é referente ao ganho por área devido à maior carga animal utilizada. O ganho por animal é pouco influenciado, pois apesar de aumentar o conteúdo de PB, NDT (Petit & Fagan, 1974; Pieper *et al.*, 1974; Barcellos *et al.*, 1987; Gomes, 2000), os constituintes estruturais do campo mantém os mesmos índices ou alteram pouco (Ayala & Carámbula, 1994; Setelich, 1994; Pieper *et al.*, 1974), o que por sua vez pode manter a limitação

física de consumo pelos animais. Mesmo espécies consagradas pela sua qualidade como o capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott), quando fertilizadas com N não apresentaram diferenças em relação ao GMD da parcela testemunha (Setelich *et al.* 1999). Já o ganho por hectare é efeito direto do aumento no rendimento da forragem pela adubação, o que certamente proporcionou um aumento na carga animal/ha.

Boggiano (2000) estudou as características morfológicas e estruturais da pastagem resultantes de modificações na oferta de forragem (4; 5,5; 9; 12,5 e 14 kg de MSV/100 kg de Peso vivo (PV)) e níveis de adubação nitrogenada (0, 30, 100, 170 e 200 kg de N/ha). O estudo foi conduzido na EEA da UFRGS, em Eldorado do Sul. O pastejo era o intermitente, com ciclo de pastejo de 35 dias com 3 dias de pastejo. O nitrogênio determinou a produção de 16 t/ha de MSV na oferta de 14,0 %PV e 200 kg de N/ha. A carga animal máxima foi de 1750 kg PV/ha/dia foi obtida com 4%PV e 200 kg de N/ha. Ofertas altas e altas doses de N reduzem a densidade de afilhos com maior peso exibindo folhas maiores e atingindo um índice de área foliar de 9,04. Menor oferta (4%) e alto nitrogênio (200 kg de N/ha) atuam no sentido inverso, resultando num índice de área foliar menor (4,14). A oferta aumenta a duração da vida das folhas, o comprimento das lâminas e o filocrono, enquanto o N diminui a duração da vida das folhas e aumenta a taxa de senescência. BOGGIANO (2000) evidência o N como a grande mola propulsora na direção das maiores mudanças, sendo que algumas vezes a interação com a oferta acentuou ainda mais o efeito do N.

Segundo Lazemby (1981), independente do nível de N no solo, a

resposta em produção de forragem (MS/ha) é aproximadamente linear até níveis de 300 kg N/ha em condições temperadas e até 400 kg N/ha nos trópicos úmidos. Assim as respostas médias para nitrogênio seriam de 22-25 kg de MS por kg de N em condições temperadas, e pode atingir níveis de 70 kg de MS por kg de N nos trópicos úmidos. Aumentos na produção de MS de pastagens nativas em resposta a adubação nitrogenada são relatados por vários autores. Assim Klippie & Retzer (1959), Baldwin et al. (1974) citam aumentos na produção de MS, no vigor das gramíneas perenes e aumento do período de crescimento da pastagem. Termezana (1975) encontraram respostas distintas para os solos superficiais de basalto. Os litossolos negros só apresentaram respostas significativas a doses altas de N, no entanto os litossolos vermelhos responderam a todos os níveis de N, e não respondem às adições de P e K.

4. Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em área de campo natural melhorado da Estação Agronômica (EEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situada no km 146 da BR – 290, município de Eldorado do Sul (30°05'52" S, 51°39'08" W e altitude média de 46 metros) compreendendo a região fisiográfica da Depressão Central do RS. O relevo da área é ondulado, sendo que no topo o solo é Argissolo Vermelho Distrófico Típico (EMBRAPA, 1999).

O clima característico da região é o Cfa (subtropical úmido) com verão quente, segundo a classificação de Koppen. A radiação solar máxima durante o período experimental ocorreu em 24 de dezembro de 2003 (3.165,77 J/cm²/dia) e a radiação solar mínima em 09 de junho de 2003 (66,91 J/cm²/dia). Agosto de 2003 foi o mês mais frio com a mais baixa temperatura média do ar (6,2°C) e em Julho ocorreu a menor temperatura durante o período experimental (-1,4°C). Março de 2003 foi o mês com maior temperatura média do ar (32°C) e onde ocorreu a maior temperatura durante todo o período experimental (37,3°C), o resumo das temperaturas esta apresentado no Apêndice 11. O balanço hídrico ocorrido durante o período experimental é apresentado no Apêndice 10.

4.1 Histórico da Área e Aplicação dos Tratamentos

O campo nativo sobre o qual foi realizado este experimento é caracterizado como campo nativo de sucessão secundária. Esta área foi objeto de estudos anteriores: Mella (1980), Rosito (1983) e Perin (1990). Mella (1980) trabalhou com uma consorciação de *Paspalum guenoarum* e *Desmodium intortum*, estabelecida através de preparo convencional do solo e correção e adubação de área. Após o término deste experimento houve o retorno gradativo do campo nativo sendo material de estudo para trabalhos posteriores que enfocaram a caracterização da vegetação (Rosito, 1983) e os métodos de pastejo (Perin, 1990). Posteriormente, em 1996, a área foi redimensionada e iniciou-se série de trabalhos (Boggiano, 2000; Gomes, 2000) onde foram aplicados tratamentos de doses de nitrogênio (0, 100 e 200 kg N/ha/ano) em poteiros com oferta fixa de forragem em termos de matéria seca verde torno de 12% de MS total por 100 kg de PV ou 9% de MS Verde por 100 kg de PV. As avaliações correspondiam sempre aos períodos de primavera, verão e outono, sendo a área mantida com animais durante o inverno, mas apenas com o intuito de manter a área em pastejo, devido ao pequeno tamanho dos poteiros que não permite a manutenção de um número mínimo de animais teste.

Na primavera de 2002 e metade do verão de 2003 foram mantidas vacas solteiras pastejando toda a área experimental até 15 de janeiro. Nesta data, os animais foram retirados da área e a mesma foi roçada e aplicado o adubo correspondente aos tratamentos com N, ou seja, 50 e 100 kg de N, aplicados na forma de uréia. A partir daí a área permaneceu vedada até o

começo das avaliações com animais, em 15 de abril de 2003. Portanto, o período referente aos dados coletados para esta dissertação compreende o outono/inverno de 2003, 15 de abril a 1º de setembro.

4.2 Procedimentos Experimentais:

4.2.1 Animais experimentais e controles efetuados

Foram utilizados novilhos com um ano e meio de idade e peso inicial de 200 kg, identificados por brincos de plástico numerados.

O experimento foi conduzido em lotação contínua, ajustando-se a oferta de forragem através da técnica “put and take” descrita por Mott & Lucas (1952). A oferta média pretendida de forragem durante o período experimental foi fixada em 12 kg de matéria seca total para cada 100 kg de peso vivo animal. Durante o período experimental foram mantidos 2 animais teste por potreiro.

Os animais iniciaram o pastejo em 15/04/2003 permanecendo até 01/09/2003, sendo pesados a cada 28 dias. Foi realizado um enxugo de 12 horas na pesagem inicial e final de período experimental (outono e inverno), e nas pesagens intermediárias (sub-períodos) o enxugo era de 6 horas (baseado em Hart & Hoveland, 1989; Stuedmann & Matches, 1989). Os grupos foram constituídos segundo critérios visando homogeneidade objetivando-se controlar a variação inerente aos animais.

Os animais foram vacinados antes de entrarem no experimento contra aftosa e carbúnculo. Também foram dosificados a cada 60 dias com vermífugos a base de *ivermectina* para controle de endo e ectoparasitas. Sal mineral e água estavam disponíveis à vontade durante o período experimental.

Nos poteiros experimentais não havia abrigo para os animais.

4.2.2 Parâmetros Avaliados

4.2.2.1 Massa de Forragem Instantânea

A massa de forragem instantânea foi estimada através do método comparativo (Haydock & Shaw, 1973) empregando a dupla amostragem. A comparação foi realizada usando como referência cinco padrões previamente marcados, com os extremos de disponibilidade, baixa e alta, recebendo as notas 1 e 5 respectivamente. Após o estabelecimento dos padrões, foi realizada a calibração para relacionar as notas atribuídas, com a massa de forragem por área (kg MS/ha). Esta calibração constou do corte de 30 amostras aleatórias contidas em uma área de 0,25 m² circundada por um aro de ferro às quais eram atribuídas notas de acordo com os padrões estabelecidos. Após a secagem e pesagem das amostras relacionou-se através de regressão linear ($Y = a + bX$) as notas obtidas com a massa correspondente (Apêndice 9). Na mesma ocasião, em cada unidade experimental, foram realizadas 50 estimativas visuais, as quais foram tomadas em uma área de 0,25 m² circundada pelo mesmo aro de ferro que era colocado sobre a vegetação sistematicamente a cada 10 passos, seguindo transectas. As leituras foram realizadas a cada 28 dias.

4.2.2.2 Taxa de acúmulo de forragem

Para a estimativa da taxa de acúmulo diário de matéria seca utilizou-se a técnica do triplo emparelhamento (MoraeS *et al.*, 1989). Antes de proceder

ao corte de fora da gaiola alocado na avaliação anterior, procuram-se duas áreas de vegetação semelhante àquela e entre si. Foram utilizadas três gaiolas (teladas) de exclusão por potreiro, as quais serviram para proteger do pastejo áreas demarcadas na pastagem. A taxa de acúmulo foi obtida pela diferença da massa de forragem de fora da gaiola da medição i-1 com a massa de forragem de dentro da gaiola na medição i transcorridos 28 dias. A massa de forragem era determinada pela pesagem da amostra, após secagem em estufa com ar forçado a 60°C até peso constante e transformada em kg/ha.

4.2.2.3 Produção Líquida da Massa de Forragem

A produção de massa de forragem foi calculada através do somatório das taxas de acúmulo de MS, ponderadas pelo número de dias dos subperíodos correspondentes.

4.2.2.4 Carga Animal

O ajuste da carga animal foi efetuado com base na estimativa da MS, somada à taxa de acúmulo de matéria seca de forragem realizada no período imediatamente anterior, a qual foi projetada para o período seguinte.

4.2.2.5 Oferta Real de Forragem

A oferta real de forragem foi obtida a partir dos valores de massa de forragem do início do subperíodo (massa de forragem instantânea) acrescida do acúmulo ocorrido no subperíodo e carga média no subperíodo.

A oferta pretendida era de 12% durante o período experimental, para

isso usou-se basicamente a massa de forragem existente no dia 15/04/2003 já que o acúmulo de forragem foi considerado nulo para esta época do ano. Logo, a regulagem da oferta foi feita para os primeiros 60 dias de experimento com 12 kg de MS/100 kg de PV. Após esse período de 60 dias, regulou-se novamente a oferta para os próximos 60 dias com a finalidade de manter a oferta pretendida.

A oferta pondera da média obtida foi de 10,31% (Tab. 1) durante todo o período experimental, ficando próxima da oferta desejada.

Tabela 1. Oferta (kg MS/100 kg de PV) média ponderada, por tratamento, obtida durante o período experimental. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.

Tratamento	Oferta real (kg MS/100 kg Pv)
N0	10,0
N1	12,0
N2	8,8
Média	10,3

Tabela 2. Oferta (kg MS/100 kg de PV) média por período de avaliação. EEA-UFRGS. Eldorado do Sul, 2003.

DATA	Oferta real (kg MS/100 kg PV)
15/04 a 16/05	18,7
16/05 a 18/06	8,2
18/06 a 04/07	7,1
04/07 a 01/09	8,4

4.2.2.6 Ganho Médio Diário

O ganho de peso médio dos animais teste foi obtido pela diferença entre as pesagens realizadas no início e ao final de cada subperíodo

experimental, dividido pelo número de dias que os animais permaneceram na pastagem, expresso em kg/dia.

4.2.2.7 Lotação

A carga média do subperíodo dividida pelo peso médio dos animais teste no subperíodo forneceu a lotação média em cada subperíodo.

4.2.2.8 Ganho por Hectare

O ganho de peso vivo por hectare foi determinado multiplicando-se o ganho médio diário pelo número de animais dia/ha, sendo expresso em kg de PV/ha.

4.2.2.9 Análise Estatística:

A análise estatística foi realizada através do delineamento de blocos completos casualizados com parcelas subdivididas no tempo sendo considerado o tempo na parcela principal e as doses de N na subparcela, com duas repetições. Depois de realizada a ANOVA e o F-teste, foi realizado a comparações múltiplas, utilizando o Teste de Tukey, levando-se em consideração as médias dos tratamentos das épocas e para as doses de N (zero, 50 e 100 Kg/ha/ano), quando os efeitos eram significativos, tomando como valores de significância de 5%. Para a análise estatística foi utilizado o pacote estatístico SAS for Windows 2000.

5. Resultados e discussão

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação doses de N \times época apenas para a variável massa. Para as demais variáveis não houve interação. A variável taxa de acúmulo, massa de forragem, carga animal, lotação, GMD, G/ha, e peso médio por animal sofreram efeito significativo ($P < 0,05$) da data de avaliação, enquanto o N afetou apenas a carga animal e a lotação.

5.1. Massa de Forragem

Maiores massas de forragem residual foram obtidas com a adição de nitrogênio (Tabela 3). No outono, o clima ainda permitiu que o N aumentasse a produção e ocorreu o acúmulo de massa de forragem em todos os tratamentos. O efeito do N manifestou-se de forma significativa ($P < 0,05$) apenas no primeiro período (15/04), mas sem diferença entre N50 e N100. No segundo período ainda se observa um efeito do nitrogênio, embora este não seja significativo. A partir do início do inverno (25/06) as produções caíram e não houve diferenças entre os tratamentos. A queda se deve ao consumo animal e também ao desaparecimento, com a morte de muitos tecidos vegetais causado pelo frio, umidade demasiada e diminuição do fotoperíodo.

Tabela 3: Interação entre doses de N e épocas de avaliação sobre a massa média inicial de forragem em cada período de avaliação. DPFA-EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, 2003.

Data	Tratamentos			Média
	N0	N50	N100	
15/04	3338bc	5404 ab	5334 ab	4692
15/05	4942ab	6115a	6242a	5766
25/06	2583c	2511 c	2802 c	2633
30/07	2308 c	2165 c	2661 c	2528
01/07	2084 c	2106 c	1587 c	1926
Média	3051	3750	3725	

Médias seguidas por letras distintas nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Segundo Pittaluga *et al.* (1998) trabalhando com diferimento outonal em campos naturais de basalto no Uruguai, em termos gerais, é possível obter uma adequada acumulação de forragem com um período de 90 dias de vedação dos poteiros. E é desejável que se obtenha um mínimo de 1000 kg de MS/ha. Para obter melhores resultados, os mesmos autores aconselham começar o pastoreio de inverno com disponibilidades de forragem da ordem de 1300 kg de MS/ha e pastorear com uma carga animal que não supere os 500 kg/ha (1,25 UG/Ha). Os valores de forragem acumulada pelos autores acima referidos ficaram bem abaixo dos obtidos no presente trabalho (Tabela 3), onde o autor trabalhou em um campo nativo melhorado, com uma adubação residual alta e mais fertilizações anuais de nitrogênio. A época de vedação ou de diferimento também foi diferente, o diferimento realizado foi o de verão, com início em 15 de janeiro e início de pastejo em 15 de abril, enquanto o período que os autores citados utilizaram foi o outonal, de março a junho. As condições climáticas favoráveis, que aliaram temperatura adequada e umidade abundante

permitiram um acúmulo expressivo de MS no verão e início do outono. Esta condição é essencial para uma recuperação das reservas das espécies nativas, bem como a produção de sementes de boa qualidade, o que poderá representar maiores produções no futuro e uma melhora do campo com uma maior participação de espécies forrageiras de boa qualidade (Gomes, 1998b). Além de representar uma estratégia de manejo para o período crítico do ano, onde se reserva uma boa quantidade de forragem para o outono e inverno, quando o crescimento do campo natural é mínimo ou nulo. Macedo *et al.*(1997) afirmou que janeiro é o melhor mês para iniciar o diferimento, pois, permite acumular maior quantidade de massa de forragem e a melhor qualidade é obtida na reutilização de maio.

5.2 Taxa de acúmulo de MS

A taxa de acúmulo não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Apêndice 8). Apesar, de demonstrar uma tendência de maior crescimento de forragem com o uso do nitrogênio (Tabela 4). A falta de efeito significativo entre os tratamentos pode estar atrelada ao período desfavorável do ano, com baixas temperaturas e pouca luminosidade.

Tabela 4: Efeito das doses de N sobre a taxa de acúmulo (kg MS/ha/dia). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

Dose de N (kg/ha)	Taxa de Acúmulo (Kg MS/ha/dia)
0	10,6 a
50	16,5 a
100	17,6 a

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Esses fatores a cima citados, por si só já limitam o crescimento normal das pastagens naturais, logo, o efeito do nitrogênio é bastante reduzido ou anulado.

Boggiano *et al.* (2000) relatou que a resposta da pastagem às interações entre OF e N é diferente entre estações. Para o outono e inverno a taxa de acúmulo de matéria seca verde (TAMSV) aumenta ao aumentar a oferta de forragem e o N, enquanto nas outras estações os resultados indicam o N como a variável determinante das TAMSV, sendo que com alto nível de N as TAMSV aumentam ao reduzir a oferta e nos níveis baixos de N aumentam com o aumento da oferta. No presente trabalho estas variações não são possíveis de se observar devido à oferta ser uma só entre os tratamentos. Apesar disso, pode-se destacar (Tabela 5) a redução da taxa de acúmulo ao longo do tempo, devido às condições severas de clima e provavelmente pela redução da oferta de forragem que ocorreu ao longo do tratamento.

Tabela 5: Efeito da época de avaliação sobre a taxa de acúmulo (kg MS/ha/dia). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

DATA	Taxa de acúmulo (Kg MS/ha/dia)
15/04	-
16/05	83,7 a
18/06	-35,9 c
04/07	4,9 b
29/08	7,0 b

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Segundo Pittaluga (1998) o campo natural apresenta um baixo crescimento hibernal, de 3 a 6 kg MS/ha/dia, por isso a disponibilidade de

forragem no inverno dependerá do crescimento de forragem nas estações anteriores (verão e outono).

Conforme a Tabela 5 pode-se notar que as condições climáticas permitiram um acúmulo médio em pleno período outonal de 83,7 kg MS/dia/ha de forragem. Após este período inicial, com a diminuição da radiação incidente, as baixas temperaturas e a elevada umidade, nota-se um desaparecimento de forragem, com morte de folhas, a queima pelas geadas e o pisoteio. Logo, é provável que a qualidade do material existente tenha sido reduzida, uma vez que não houve renovação de folhas e as folhas verdes existentes foram consumidas pelos animais, disponibilizando assim, um material mais grosseiro composto por colmos e material morto.

Considerando o desaparecimento de forragem e a pequena taxa de acúmulo nos meses seguintes a abril/maio, percebe-se uma diminuição na massa residual existente (Tabela 3), ocasionada pelo desaparecimento ou morte de tecidos e também pelo consumo dos animais que estavam pastando no local. Isto pode representar uma limitação ao consumo animal, já que os mesmos selecionam preferencialmente as partes verdes da forragem.

Apesar dos dados não apresentarem diferenças significativas entre os tratamentos devido a um coeficiente de variação alto, fica clara a tendência de maior produção líquida de MS (Figura 1) para os tratamentos fertilizados com N, que produziram o dobro do tratamento N0. Aguinaga (2004) cita que o tratamento 8-12% de oferta (variação de ofertas) foi superior aos demais tratamentos no período de outono-inverno, que se constitui num período crítico para as pastagens nativas no Rio Grande do Sul, e que estes resultados são

produto de três anos de imposição dos tratamentos, que possibilitou medir os efeitos ao longo dos anos. Naquele trabalho o campo nativo produziu utilizando-se apenas a regulagem de oferta, 1187 kg MS/ha, superior aos resultados de Moojen (1991) e Soares (2002). Isto se deve a uma mudança na estrutura da pastagem, com um pastoreio intenso em uma época do ano (primavera), são removidas as hastes envelhecidas e induzidas ao florescimento o que gera um perfilhamento intenso. O posterior alívio da carga (verão) com aumento da oferta que permite então um crescimento de folhas verdes, possibilitando uma dieta melhor aos animais. Fato semelhante ocorreu no presente trabalho, em janeiro foi realizada uma roçada com intuito de emparelhar as massas com a posterior vedação dos piquetes até abril, alterando a estrutura do campo nativo e aumentando a participação de folhas jovens e verdes.

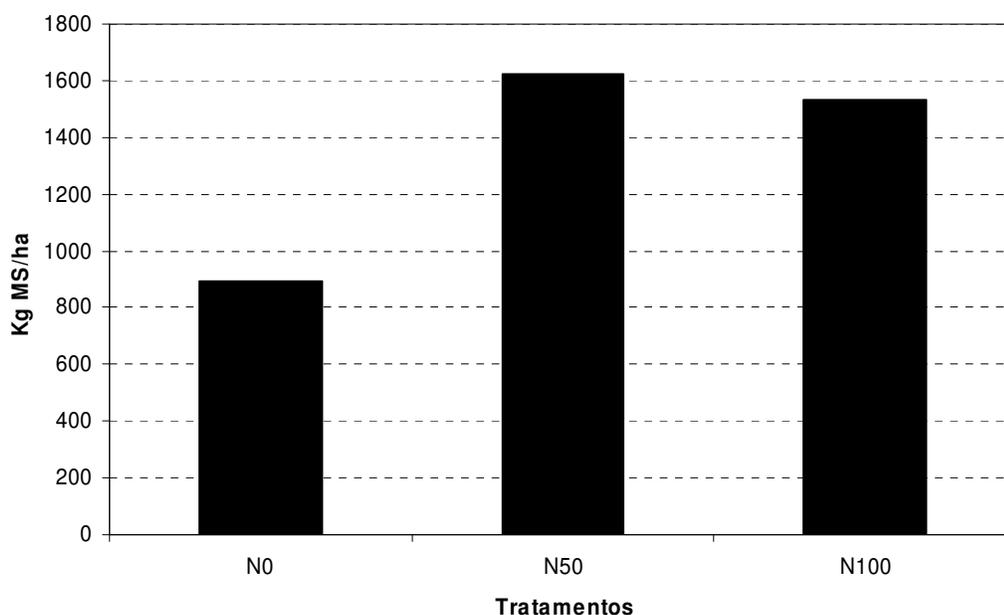


Figura 1. Produção líquida de matéria seca (kg/MS) por tratamento. EEA-UFRGS Eldorado do Sul, 2003.

5.3 Carga Animal

A carga animal representada em termos de kg de PV/ha/dia foi alterada significativamente (Apêndice 8) pelos tratamentos (Tabela 6), sendo maior na dose mais elevada de nitrogênio. Pelo fato da taxa de acúmulo não ter variações significativas, a variação da carga animal deve-se basicamente ao crescimento acumulado no período de diferimento, que foi maior para os tratamentos que utilizaram nitrogênio.

Tabela 6: Efeito das doses de N sobre a carga animal. Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

Dose de N (kg/ha)	CARGA (Kg PV/ha)
0	958 c
50	1.072 b
100	1.443 a

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Durante o período de outono e inverno os produtores reduzem a lotação do campo, e, portanto, reduzem a carga animal, utilizando menos de 1 Unidade Animal (UA)/ha. Em algumas regiões trabalha-se culturalmente com 0,5 UA/ha, em outras com 0,8 UA/ha, apenas para obter a manutenção dos animais. Isto representa em carga animal, ou seja, em kg de PV/ha, 225 kg de PV/ha e 360 kg de PV/ha respectivamente. No presente trabalho fica demonstrado o potencial de resposta do campo nativo à adubação e ao diferimento, onde se obtém uma carga animal bastante elevada em comparação com aquelas comumente utilizadas, mesmo em um período desfavorável do ano.

Aguinaga (2004) trabalhando com diferentes níveis de oferta em campo nativo obteve uma carga animal média entre os tratamentos de 372,93 kg PV/ha/dia e 272,71 kg PV/ha/dia, para outono e inverno, respectivamente. Sendo a carga animal mais alta no tratamento 4% (458 e 343 kg PV/ha/dia, no outono e inverno respectivamente), onde a disponibilidade de pasto é menor, e a carga animal mais baixa no tratamento 16% (232 e 171 kg PV/ha/dia, no outono e inverno respectivamente), com maior disponibilidade de pasto.

Tabela 7: Efeito da época de avaliação sobre a carga animal (kg PV/ha/dia). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

Data	Carga animal (Kg PV/ha)
15/04	-
16/05	1284 a
18/06	1355 a
04/07	1108 b
29/08	883 c

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

A carga animal média (Tabela 7) durante o período experimental teve um comportamento de queda. Levando em consideração a variável Massa e Taxa de Acúmulo, nota-se o mesmo comportamento, ou seja, de queda após o primeiro mês. Como a carga foi regulada conforme a disponibilidade do pasto, esta variável apresenta a mesma variação, uma vez que o objetivo era manter uma oferta de forragem o mais perto da oferta pretendida. Isto foi obtido através da redução de carga animal, ou seja, com a retirada de animais reguladores do potreiro. Ainda assim, a não se logrou oferta adequada, em qualquer dos períodos considerados.

5.4 Lotação Animal:

A lotação foi influenciada (Apêndice 8) pela adição de nitrogênio (Tabela 8). Os tratamentos N50 e N100 se diferenciaram significativamente do N0, porém não houve diferença entre ambos.

Tabela 8: Efeito das doses de N sobre a taxa de lotação animal. Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

Dose de N (kg/ha)	LOTAÇÃO (Novilhos/ha)
0	4,4 b
50	6,3 a
100	6,3 a

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

A diferença esperada entre tratamentos N50 e N100 não ocorreu provavelmente pela época desfavorável do ano, não possibilitando que as plantas absorvam o nitrogênio disponível para elas devido ao baixo metabolismo das mesmas. Portanto, a diferença entre os tratamentos deve-se basicamente à massa acumulada no período de diferimento, que permitiu que se utilizasse carga e lotação animais mais altos nos tratamentos que continham aplicações de nitrogênio.

Em campo nativo da depressão central sem adição de adubos e fertilizantes. Aguinaga (2004) obteve uma lotação média entre os 4 diferentes níveis de oferta na depressão central do RS no período de outono de 1,4 novilhos/ha e no inverno de 0,98 novilhos/ha. Isto representa uma lotação 4 vezes menor que o tratamento N100 e 3 vezes menor que o tratamento N0, Grossman & Mordieck (1956) nos campos de cima da serra utilizaram 0,8 cab/ha. As pastagens sul-riograndenses demonstram que podem responder às

práticas de manejo que permitam expressar o potencial produtivo deste recurso. As lotações atingidas permitem acumular muitos animais em uma área pequena da propriedade, ou seja, em 10 hectares é possível trabalhar com 45 animais ou 63, trabalhando sem N e com N respectivamente. Para o produtor isto representa destinar áreas para outras atividades economicamente mais atraentes ou melhorar, por exemplo, a nutrição do gado de cria destinando uma área maior para esta categoria. Segundo Fagundes *et al.* (2003) estudou o efeito de duas cargas animais em campo nativo e seus efeitos sobre o GMD, Taxa de Prenhes (TP), e Intervalo entre Partos (IEP). As vacas conduzidas em uma carga animal mais baixa (280 kg/ha), ou 0,62 UA/ha, tiveram significativamente maior GMD do que vacas na carga animal mais alta (360 kg/ha), ou 0,8 UA/ha, nos três períodos estudados. A TP da carga animal mais baixa (67,56%) foi significativamente superior à da carga alta (22,56%), bem como o seu IEP foi significativamente inferior ao da carga alta (395,4 vs. 409,9 dias). Portanto, a carga animal menor permitiu que as vacas apresentassem maiores recuperações de peso e condição corporal no pós-parto, determinando melhores taxas de reconcepção e menores intervalos de partos. Logo, a adubação na pastagem natural permite trabalhar com uma lotação mais alta na recria animal, liberando área para as demais categorias animais com efeito positivo em todo o sistema produtivo.

O comportamento da variável massa de forragem e taxa de acúmulo determinou o comportamento da lotação animal (Tabela 9), diminuindo ao longo do período experimental para manter a oferta de forragem constante ou perto da pretendida.

Tabela 9: Efeito da época de avaliação sobre a lotação animal (Novilho/ha). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

DATA	Lotação (nov/ha)
15/04	-
16/05	6,5 a
18/06	6,3 a
04/07	5,4 b
29/08	4,3 b

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Deve-se ressaltar a elevada lotação que a adubação nitrogenada em período de crescimento somada ao diferimento permite utilizar. Em pastagens cultivadas a lotação acima relatada pode ser considerada uma excelente lotação, em campo nativo é algo que realmente chama a atenção para o potencial deste recurso como uma alternativa para a recria do gado de corte.

5.5 Ganho Médio Diário (GMD):

Não foi verificada diferença significativa (Apêndice 8) para GMD nos tratamentos (Tabela 10). Em relação ao GMD não se esperava diferenças, uma vez que outros trabalhos anteriormente realizados tampouco constataram diferenças significativas entre tratamentos que sofreram ou não adubações.

Tabela 10: Efeito das doses de N sobre o ganho médio diário (GMD). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

Dose de N (kg/ha)	GMD (Kg/Novilho/dia)
0	0,034 a
50	0,056 a
100	0,046 a

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tuckey a 5%.

Gomes (2000) trabalhando na mesma área do presente trabalho não verificou diferenças entre os tratamentos N0, N100 E N200 para o GMD. Setelich (1994) trabalhando em campo nativo sob distintas ofertas de forragem encontrou na primavera um GMD maior do que no verão, devido segundo a autora, ao maior crescimento de forragem bem como à melhor composição botânica deste recurso natural.

Pittaluga (1998) trabalhando no Uruguai com diferimento de outono avaliou o desempenho de terneiros e novilhos no inverno em campo nativo diferido em três anos consecutivos. Nos dois primeiros anos (1993 e 1994), tanto os terneiros como os novilhos tiveram uma evolução de peso similar até meados de agosto, alcançando ganhos de peso no primeiro mês e mantendo ligeiras perdas em julho. A partir de 15 de agosto as cargas médias e baixas ganharam peso, enquanto a carga mais elevada teve uma recuperação mais lenta. Em 1994 os animais, tanto terneiros quanto novilhos, tiveram um desempenho bem superior ao desempenho encontrado neste trabalho, os animais obtiveram ganhos de até 0,5 kg/dia, na menor carga. Nos demais anos, os resultados de GMD foram bem semelhantes ao presente trabalho, com os animais mantendo o mesmo peso do período inicial do experimento.

Montossi (1998) afirma que independentemente da estação do ano, se observa que o componente de maior importância relativa da dieta de ovinos e bovinos é a folha verde de gramíneas, sendo este componente significativamente maior na extrusa de ovinos e bovinos (66; 82%) que no material oferecido (32; 48%). E isto possivelmente explica o excelente resultado do primeiro mês de avaliação, onde a quantidade de folhas verdes

era abundante e a oferta de forragem bastante elevada já que a regulagem da carga foi feita para que os animais permanecessem o inverno todo com uma oferta média de 12 %, ou seja, no primeiro mês essa superava os 18% (tabela 2).

Conforme Pittaluga (1998) havia citado, no primeiro mês os animais obtiveram ganhos e após este mês, ligeiras perdas até meados de agosto. Neste trabalho os novilhos de sobreano obtiveram um excelente desempenho no primeiro mês (Tabela 11), alcançando uma média 1,12 Kg/novilho/dia. Isto se deve a quantidade e qualidade do material disponível com elevado número de folhas verdes em relação a colmos, aliado a isto uma condição climática bem favorável com temperaturas amenas e boa luminosidade. Após este primeiro mês, com o início das chuvas e temperaturas mais baixas além do consumo pelos animais do material de maior qualidade, ocorrem perdas significativas até o final do período experimental. A composição da massa de forragem foi alterada, ou seja, com maior presença de material envelhecido, colmos, folhas secas ou mortas e áreas de rejeição o que limitou o consumo e assim as perdas foram registradas.

Tabela 11: Efeito da época de avaliação sobre o Ganho Médio Diário(kg/dia). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

DATA	GMD (Kg/Nov./dia)
15/04	-
16/05	1,12 a
18/06	-0,38 b
04/07	-0,34 b
29/08	-0,21 b

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

5.6 Ganho por hectare:

O G/ha não apresentou diferenças significativas (Apêndice 8) entre os tratamentos (Tabela 12). O N teve grande efeito sobre a produção de forragem no período de diferimento, no entanto os componentes estruturais da pastagem não são afetados pela aplicação de N, o que limita as variações significativas no GMD e, conseqüentemente, afeta o G/ha.

Devido provavelmente à qualidade da massa acumulada (Tabela 13), o primeiro período de avaliação possibilitou um ganho médio por hectare de 228,6 kg/ha. Nos demais períodos experimentais este ganho não foi mantido, provavelmente pela redução da oferta de folhas verdes e novas e com o engrossamento da pastagem, ou seja, maior participação de material morto e colmos.

Tabela 12: Efeito das doses de N sobre o ganho por hectare. Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

Dose de N (kg/ha)	G/ha (Kg PV/ha)
0	6,1 a
50	9,2 a
100	4,1 a

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

A partir de agosto existe uma tendência de diminuição das perdas (Tabela 11), mas como a carga animal ainda era muito elevada não permitiu que talvez houvesse pequenos ganhos. Nesta época inicia o rebrote do campo nativo, ainda que o crescimento seja pequeno há uma compensação pela qualidade do material. Nas parcelas experimentais, havia áreas de rejeição com boa quantidade de massa acumulada, mas com material bastante

envelhecido, e áreas bem pastejadas que apresentavam folhas verdes apesar da pequena quantidade de forragem existente. Aparentemente, os animais davam preferência a estas áreas com material verde, quando iniciou o rebrote em agosto, o que possivelmente aumentou a qualidade da dieta animal, reduzindo as perdas de peso.

Tabela 13: Efeito da época de avaliação sobre o ganho por hectare médio (kg/dia). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

DATA	G/ha (Kg/ha/período)
15/04	-
16/05	228,5 a
18/06	-86,3 b
04/07	-83,3 b
29/08	-20,5 b

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Ao final do período experimental os animais apresentavam praticamente o mesmo peso do início (Tabela 14). Após um excelente primeiro mês os animais começaram a perder peso devido a queda da qualidade da massa de forragem, como já foi citado anteriormente. Para a recria, Pittaluga (1998) considera ideal um ganho de peso moderado, quando o substrato é o campo natural, no período de inverno. Assim os animais poderiam recuperar o desenvolvimento facilmente na primavera com um bom manejo. O diferimento pode ser uma alternativa barata para a recria, adequando a carga animal no período de crescimento e permitindo que uma área seja vedada. Posteriormente no período crítico, neste caso, a entrada do inverno e o inverno, existirá alimento para esta categoria exigente e ainda libera mais áreas para outras categorias animais, já que é possível trabalhar com uma lotação

superior na área diferida.

Tabela 14: Efeito da época de avaliação sobre o peso animal médio (kg/novilho). Eldorado do Sul, EEA-UFRGS, 2003.

DATA	PESO MÉDIO (Kg/novilho)
15/04	200,3 c
16/05	235,4 a
18/06	225,6 ab
04/07	211,5 bc
29/08	206,2 bc

Médias nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

6. Conclusões:

O diferimento durante o verão no campo nativo melhorado por correção do solo e fertilização de N possibilita elevadas cargas animais durante o período crítico de outono e inverno. Estas cargas são obtidas pela massa de forragem acumulada no período de diferimento, já que o crescimento de forragem nos períodos de outono e inverno é pequeno e não influi nas cargas.

O desempenho animal é afetado a partir do final do outono, permitindo, na média do período outono-inverno, que os animais mantenham o peso em entraram no experimento.

A aplicação de nitrogênio não afeta o G/ha nesta época do ano, mas contribui no início da utilização da pastagem através da maior massa de forragem, permitindo uma maior carga animal média ao longo do período de outono-inverno e possibilita ao produtor destinar áreas anteriormente utilizadas para a recria para outra categoria animal, melhorando a eficiência de todo o sistema produtivo.

7. Considerações finais

A atividade pecuária baseada nos campos naturais do sul do Brasil tem demonstrado nas últimas décadas uma estagnação dos seus resultados médios. Provavelmente, em uma primeira análise poder-se-ia dizer que foi atingido o topo de produção desses campos e que esta realidade não pode ser transposta.

No entanto, a pesquisa vem demonstrando que ainda há potencial produtivo a ser almejado e que o horizonte está aberto para novas realizações. Os trabalhos baseados apenas em manejo de oferta de forragem tem aumentado ano após ano seus resultados sem a introdução de nenhum insumo, que não seja sal mineral e água para os animais. O mais importante ainda a ressaltar é que esse aumento na produção não é causado pelo empobrecimento do recurso natural, mas sim pela sua melhora, já que o manejo correto da carga animal lhe dá condições para tal.

É evidente que um sistema solo-planta-animal tem interações de tal complexidade que apenas à luz de muitos anos de estudo e trabalhos científicos para poder começar a entender e alcançar alguma conclusão definitiva, se alcançar uma conclusão definitiva for possível, já que se trata de

um sistema vivo e em constante interação. Mas a pesquisa baseada no campo nativo tem avançado. Resultados interessantes tem sido atingidos, como a adubação das pastagens naturais, provando que as espécies nativas respondem como qualquer outra planta cultivada, com a vantagem de serem totalmente adaptadas aos períodos de estiagem à qual o RS é tão susceptível.

A recente pressão de novas áreas para produção de grãos e silvicultura sobre as áreas de campo nativo, principalmente a partir de 1998 e 1999, e a desvalorização brusca dos produtos animais reduziu as áreas das pastagens naturais. A soja já faz parte da paisagem de municípios como Bagé e Dom Pedrito, antes tipicamente pecuários isto para não se falar na Depressão Central, hoje uma extensão do Planalto Riograndense. A favor da pecuária, somente o fato de que ela é quem manteve o produtor no período de crise da agricultura, por ser uma atividade segura, embora sabidamente de baixa rentabilidade. Atualmente o cenário é de crise na agricultura, baixos preços do arroz e quebra da cultura da soja devido ao segundo ano consecutivo de estiagem no verão. O agropecuarista mais uma vez passará pela crise, já o agricultor beira mais um longo período de endividamento.

A pesquisa está fazendo a sua parte e o gargalo da adoção destas tecnologias é a forma como a extensão rural deve levar estes conhecimentos ao produtor. Vide o exemplo do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), que mudou seu sistema de extensão, não espera a demanda do produtor, e foi junto a ele (Produtor) com os conceitos básicos da cultura, gerar a demanda, através de Unidades Demonstrativas (UD), roteiros técnicos e dias de campo. Os resultados vêm sendo recordes de produtividade e novas demandas para a

pesquisa como a microfertilização e controle fungicida.

Quanto ao presente trabalho, fica claro que o campo nativo responde à adubação e às fertilizações nitrogenadas, aumentando sua produção vegetal e a resposta animal. É importante ressaltar que este é o potencial da pastagem natural “per se”. A perda de peso no inverno demonstra um problema qualitativo estacional, uma vez que em outros períodos do ano obtém-se facilmente mais de 0,800 kg/animal/dia. Com a finalidade de fazer um exercício daquilo que poderia ser recomendado para a recria de novilhos em campo nativo, foi feita uma montagem com os dados de pesquisa de suplementação de novilhos em campo natural durante o período de inverno (Figura 2).

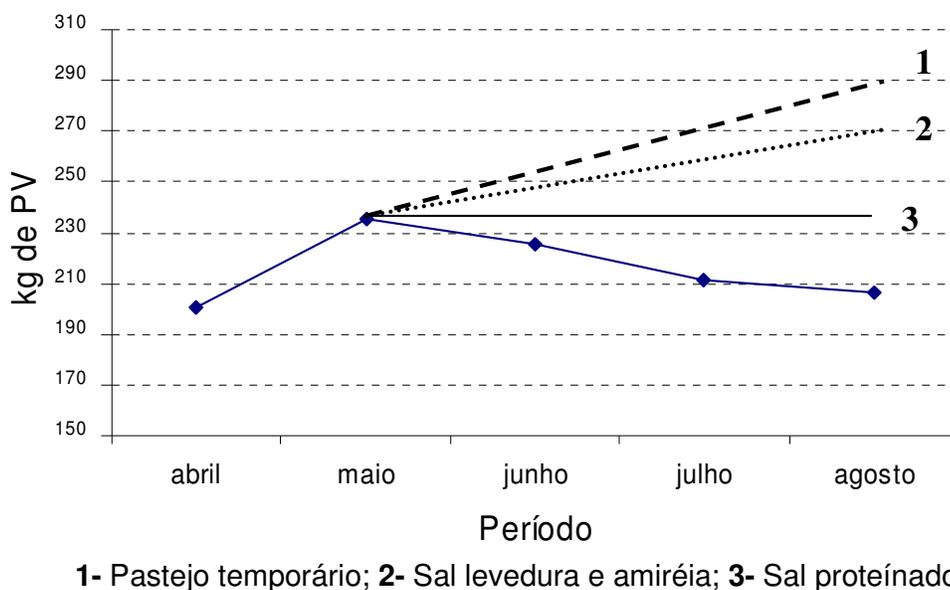


Figura 2. Desempenho médio individual de novilhos mantidos em área de campo nativo diferido, durante o outono e inverno (peso dos novilhos teste na média das doses de N do presente experimento), e simulação de alternativas de suplementação com base os dados de Jacques e Nabinger (2002) e Ospina (citado por Franco, 2004).

Jacques & Nabinger (2002) trabalharam com a suplementação em campo diferido na Região dos Campos de Cima da Serra, obtendo desde a manutenção, com o uso exclusivo de sal proteinado, até ganhos de 0,37 kg/dia. Salienta-se que este ganho de 0,37 kg/ha, foi obtido com pastejo temporário em pastagem de trevo vermelho, azevém e cornichão. Franco (2004) citando dados fornecidos pelo Prof. Ospina, incrementam esta tese. Em campo nativo no município de São Borja, trabalhando com novilhos de sobreano, em campo nativo diferido (90 dias de descanso), os animais permaneceram por 118 dias na pastagem nativa ganhando 0,28 kg/dia com uma suplementação da ordem de 0,4 kg/dia/cabeça contendo amiréia e levedura. Estas medidas são baratas e respondem fantasticamente bem, além, de promover o uso sustentável do recurso base da pecuária gaúcha que são as pastagens naturais.

Portanto, os conceitos de uma exploração sustentável do campo nativo estão definidos em anos de pesquisa, basta agora implementar a melhor maneira de levar ao produtor estes conceitos e com o tempo, pode-se esperar resultados promissores quanto ao uso deste recurso.

8. Referências bibliográficas:

AGUINAGA, A.J.Q.; **Manejo da oferta de forragem e seus efeitos na produção animal e na produtividade primária de uma pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul.** 2004. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ARAÚJO, A. A. Subsídio ao estudo dos campos do Rio Grande do Sul. **Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia**, Rio de Janeiro, v.4, n.3, p.307-318. 1941.

ARAÚJO, A. A. Subsídio ao estudo dos campos do Rio Grande do Sul. **Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia**, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.189-214. 1942.

ARCHER, S.; SMEINS, F.E. Ecosystem-level process. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. (Eds.) **Grazing management: an ecological perspective.** Oregon: Timber press, 1991. p.109-139.

AYALA, W.; CARAMBULA, M. Nitrogênio em campo natural. In: MORÓN, A.; RISSO, D.F. (Eds.) **Nitrogênio en pasturas.** Montevideo: INIA, 1994. p.33-42. (Série Técnica, 51).

BALDWIN, D.M.; HAWKINSON, N.W.; ANDERSON, E.W. High-rate fertilization of native rangeland in Oregon. **Journal of Range Management**, Denver, v.27, n.3, p.214-216, 1974.

BARCELLOS J.M.; SEVERO H.C.; ACEVEDO A.S. et al. Influência da adubação e sistemas de pastejo na produção de pastagens naturais. **Coletâneas das pesquisas forrageiras**, Bagé, v.1, p.11-16, 1987.

BERRETA, E.J. Campo Natural: Valor nutritivo y manejo. In: RISSO, D.F.; BERRETA, E.J.; MORÓN, A. (Eds.) **Producción y manejo de pasturas.** Montevideo: INIA, 1996. p.113-127. (Série Técnica, 80).

BERRETA, E.J. Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of southern South-America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND

CONGRESS, 19., 2001, Águas de São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.939-946.

BERRETA, E.J.; RISSO, D.F.; LEVRATTO, J.C. et al. Mejoramiento de Campo Natural de basalto fertilizado com nitrogeno y fósforo. In: SEMINARIO DE ACTUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1998, Tacuarembó. **Anais...** Montevideo: INIA, 1998. p.63-73. (Serie Técnica, 102).

BLACK, J.L. Nutrition of the grazing ruminant. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, Palmerston North, v.50, p.7-27, 1990.

BOGGIANO, P.R. **Dinâmica da produção primária da pastagem nativa em área de fertilidade corrigida sob o efeito de adubação nitrogenada e oferta de forragem**. 2000. 191 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

BOGGIANO, P.R.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. et al. Efeito da adubação nitrogenada e oferta de forragem sobre as taxas de acúmulo de matéria seca numa pastagem nativa do rio grande do sul. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 2000, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: UFPR, 2000. p.120-121.

BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n.56, p.1-39. 1997.

BOLDRINI, I.I. **Dinâmica da vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de MS e tipos de solo, Depressão Central, RS**. 1993. 262 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

BRISKE, D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. (Eds.) **Grazing management: an ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991. p.11-26.

COMANDO DA AERONÁUTICA – COMAER (Rio de Janeiro, RJ). **Carta do Brasil ao Milionésimo**: Carta Aeronáutica Mundial. Rio de Janeiro, 2003. WAC 3383-3384. Escala: 1:1.000.000

CORRÊA, F.L. **Produção e qualidade de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul sob níveis de oferta de forragem a novilhos**. 1993. 165 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

DULEY, F.L.; DOMINGO, C.E. Effect of grass on intake of water. **Research**

Bulletin of University of Nebraska, Lincoln, n.159, p.1-15. 1949.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo – CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

ESCOSTEGUY, C.M.D. **Avaliação agronômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo**. 1990. 231 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.

EVANKO, A.B.; PETERSON, R.A. Comparisons of protected and grazed mountain rangelands in southwestern montana. **Ecology**, Davis, v.36, p.71-83, 1955.

FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades à desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1722-1731, 2003.

FORSLING, C.L. A study of the influence of herbaceous plant cover on surface run-off and soil erosion in relation to grazing on the Wasath plateau in Utah. **USDA Technical Bulletin**, Washington, n.220, p.1-72. 1931.

FORTES, A.B. **Geografia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Globo, 1959. 393p.

FRANCO, M. Suplementação protéica específica para os pampas. **Revista DBO**, São Paulo, v.23, n.286, p.88-89. 2004.

GARDNER, F.P.; SINCLAIR, T.R. Ecological perspective in plant production. In: SINCLAIR, T.R.; GARDNER F.P. (Eds.) **Principles of ecology in plant production**. Wallingford: CAB International, 1998. p.19-30.

GOMES, K.E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul após seis anos da aplicação de adubos, diferimentos e níveis de oferta de forragem**. 1996. 223 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

GOMES, K.E.; MARASCHIN, G.E.; RIBOLDI, J. Efeito de ofertas de forragem, diferimento e adubações sobre a dinâmica de uma pastagem natural. I. Acumulação de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998a. p.107-109.

GOMES, K.E.; MARASCHIN, G.E.; RIBOLDI, J. Efeito de ofertas de forragem, diferimento e adubações sobre a dinâmica de uma pastagem natural. II.

Composição Florística. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998b. p.110-112.

GOMES, L.H. **Produtividade de um campo nativo melhorado submetido à adubação nitrogenada.** 2000. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

GONÇALVES, J.O.N.; GIRARDIDEIRO, A.M.; GONZAGA, S.S. Efeito do diferimento estacional sobre a produção e composição botânica de dois campos naturais, em Bagé, RS. **Boletim de Pesquisa - Embrapa Pecuária Sul**, Bagé, n.18, p.1-34. 1998.

GORDON, I.J; ILLIUS, A W. Incisor arcade structure and diet selection in ruminantes. **Functional Ecology**, London, v.2, p.15-22. 1988.

GROSSMAN, J.; MORDIECK, K.H. **Experimentação forrageira no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. 1956. p.115-122.

HART, R.H.; HOVELAND, C.S. Objectives of grazing trials. In: MARTEN, G.C. (Ed.). **Grazing research: Design, methodology and analysis.** Wisconsin: CSSA, 1989. p.1-6.

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.15, p.66-70, 1975.

HEITSCHMIDT, R.K.; WALKER, J.W.; Grazing Management: technology for sustaining rangeland ecosystems. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.303-331.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, v.56, 1996.

JACQUES, A.J.; NABINGER, C. Estudo da Vegetação Campestre e Alternativas Sustentáveis para o Uso das Queimadas de Pastagens Naturais na Região dos Campos de Cima da Serra, RS. **Relatório técnico Projeto FAPERGS 03/2000.** Porto Alegre, p.1-34. 2002.

KLIPPLE, G.E.; RETZER, J.L. Response of native vegetation of the central Great Plains to applications of corral manure and comercial fertilizer. **Journal of Range Management**, Denver, v.12, n.5, p. 239-243. 1959.

LAZENBY, A. Nitrogen relationships in grassland ecosystems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Lexington.

Proceedings... Bouldre: Westview Press, 1981. p.56-63.

MACEDO, A.F.; SILVA, A.W.L.; FRANCISCATO, C. Épocas de diferimento e de reutilização de uma pastagem natural do planalto catarinense. In: REUNIÃO DA ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.301-303.

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. **Anais...**, Lages: EPAGRI, 1998, p.47-54.

MARASCHIN, G.E.; MOOJEN, E.L.; ESCOSTEGUY, C.M.D. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg. **Proceedings...** Winnipeg: Saskatoon, 1997. p.27-28.

McNAUGHTON, S.J. Grazing as an optimization process: grass-ungulate relationships in the Serengeti. **The American Naturalist**, Chicago, v.113, n.5, p.691-703. 1979.

MELLA, S.C. **Resposta de uma mistura de gramínea e leguminosas subtropicais a diferentes sistemas de pastejo.** 1980. 166 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1980.

MILNE, J.A. Diet selection by grazing animals. In: NUTRITION SOCIETY, 50., 1991, Cambridge. **Proceedings...** Cambridge: CABI Publishing, 1991. p.77-85.

MOHRDIECK, K.H. Formações campestres do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL, 1980. p.18-27.

MONTOSSI, F.; BERRETA, E.J.; FIGURINA, G. et al. Estudios de selectividad de ovinos y vacunos en diferentes comunidades vegetales de la region de basalto. In: SEMINARIO DE ACTUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1998. Tacuarembó. **Anais...** Montevideo: INIA, 1998. p.257-281. (Serie Tecnica, 102).

MOOJEN, E.L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetido 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.

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. 1990. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.332.

MORLEY, F.H.W.; SPEDDING, C.R.W. Agricultural systems and grazing experimets. **Herbage Abstracts**, Slought, v.38, n.4, p. 279-287, 1968.

MORON, A. El ciclo de Nitrógeno en el sistema suelo-planta-animal. In: RISSO, D.F.; BERRETA, E.J.; MORÓN, A. **Producción y manejo de pasturas**. Tacuarembó: INIA, 1996a. p.21-32. (Serie Tecnica, 80).

MORON, A. El fósforo en los sistemas productivos: dinámica y disponibilidad en el suelo. In: RISSO, D.F.; BERRETA, E.J.; MORÓN, A. **Producción y manejo de pasturas**. Tacuarembó: INIA, 1996b. p.33-42 (Serie Tecnica, 80).

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...** Pensylvania: State College Press, 1952. p.1380-1395.

NABINGER, C. Princípios de manejo e produtividade de pastagens. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3., 1998, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1998. p.54-107.

NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS: "DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS", 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL, 1980. p.28-58.

NABINGER, C.; MARASCHIN, G.E.; MORAES, A. Pasture related problems in beef cattle production in southern Brazil. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR, 1999. p.23-48.

NABINGER, C.; MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Campos in southern Brazil. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.355-376.

PERIN, R. **Rendimento de forragem de uma pastagem nativa melhorada sob pastejo contínuo e rotativo**. 1990. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.

PETIT, R.D.; FAGAN, R. Influence of nitrogen and irrigation on carbohydrate reverses of buffolograss. **Journal of Range Management**, Lakewood, v.27, p.279-282, 1974.

PIEPER, R. D.; FAGAN, R. Nutritive quality of nitrogen fertilized and unfertilized

blue grama. **Journal of Range Management**, Lakewood, v.27, p.470-472, 1974.

PITTALUGA, O.; BERRETA, E.J.; RISSO, E.J. Factores que afetam la recria vacuna em campo natural de basalto. In. SEMINÁRIO DE ACTUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO. Tacuarembó. **Anais...** Tacuarembó: INIA, 1998. p.147-152. (Serie técnica, 102).

RISSO, D.F.; BERRETA, E.J.; LEVRATTO, J. et al. Efecto de la fertilization de N y P y la carga animal sobre la productividad de uma Pastura Natural. In. SEMINÁRIO DE ACTUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1998, Tacuarembó. **Anais...** Tacuarembó: INIA, 1998. p.175-185. (Serie Técnica, 102).

ROSITO, J. M. **Levantamento fitossociológico de uma pastagem perene de verão submetida a diferentes sistemas de manejo.** 1983. 181 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT user's guide: statistics versão 6. Cary, 1996. 943p.

SETELICH, E.A. **Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, submetida a distintas ofertas de forragem.** 1994. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

SETELICH, E.A.; ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; Nitrogênio em capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. MOTT) sob manejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.18.

SOARES, A.B.; **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e a dinâmica da vegetação.** 186 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SOUZA, A.G. **Evolução e produção animal da pastagem nativa sob pastejo contínuo e rotativo.** 1989 160 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

STUEDEMANN, J.A.; MATCHES, A.G. Measurements of animal response in grazing research. In: MARTEN, G.C. (Ed.). **Grazing research: Design: methodology and analysis.** Wisconsin: CSSA, 1989. p.21-35.

TERMEZANA, A. **Estudios sobre la mejora de campos naturales en el Area Basáltica**. 1975. 125 f. Tesis (Ph. D.) - Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, 1975.

VALLENTINE, J.F. Kind and mix of grazing animals. In: VALLENTINE, J.F. (Ed.) **Grazing management**. San Diego: Academic press, 1990. p.217-258.

WILLIAMSON, S.C.; DETLING, J.K.; DODD, J.L. et al. Experimental evaluation of the grazing optimization hypothesis. **Journal of Agriculture Science**, Cambridge, v.103, n.1, p.182-186, 1989.

9. APÊNDICES

Apêndice 1. Massas de forragem (MS) médias do campo nativo em kg/ha de MS, por tratamento e período:

Tratamento	Datas				
	15/04	15/05	25/06	30/07	01/09
N0	3587,18	4921,10	2784,45	2107,29	2104,84
N0	3088,41	4963,38	2387,03	2508,22	2062,51
Média	3337,80	4942,24	2585,74	2307,76	2083,68
N50	5111,41	5254,08	2066,24	2706,78	1904,72
N50	5695,97	6977,12	2956,47	2523,50	2308,81
Média	5403,69	6115,60	2511,35	2615,14	2106,77
N100	5288,97	6786,84	2437,28	2131,00	1177,38
N100	5378,75	5698,05	2437,28	3191,72	1997,09
Média	5333,86	6242,45	2437,28	2661,36	1587,23

Apêndice 2. Peso vivo (PV) médio dos novilhos no campo nativo, em kg de PV, por tratamento e período:

Tratamento	Datas				
	15/04	15/05	25/06	30/07	01/09
N0	202,00	240,00	256,67	211,25	201,25
N0	195,83	232,00	218,33	214,00	205,75
Média	198,92	236,00	237,50	212,63	203,50
N50	196,17	226,00	207,00	203,00	195,50
N50	194,75	233,50	221,00	210,00	205,50
Média	195,46	229,75	214,00	206,50	200,50
N100	200,50	248,67	214,33	210,00	201,00
N100	212,83	232,00	214,33	221,00	228,50
Média	206,67	240,33	214,33	215,50	214,75

Apêndice 3. Carga animal média (CA) no campo nativo, em kg/ha de PV, por tratamento e período:

Tratamento	Períodos de Avaliação			
	15/04 - 15/05	15/05 - 25/06	25/06 - 30/07	30/07 - 01/09
N0	1014,69	1140,19	912,53	631,31
N0	1116,09	1116,09	941,74	730,00
Média	1065,39	1128,14	927,14	680,66
N50	1216,38	1247,60	986,36	765,46
N50	1070,43	1140,34	1090,96	1059,07
Média	1143,41	1193,97	1038,66	912,27
N100	1574,64	1625,00	1290,05	997,57
N100	1715,19	1802,53	1425,92	1113,73
Média	1644,91	1713,76	1357,98	1055,65

Apêndice 4. Ganho médio diário de peso (GMD) dos novilhos na pastagem de milho, em kg/animal/dia, por tratamento e período:

Tratamento	Períodos de Avaliação			
	15/04 - 15/05	15/05 - 25/06	25/06 - 30/07	30/07 - 01/09
N0	1,13	0,16	-0,71	-0,40
N0	1,17	1,17	-0,26	-0,33
Média	1,15	0,66	-0,48	-0,37
N50	1,19	-0,73	-0,22	-0,30
N50	1,25	-0,36	-0,18	-0,20
Média	1,22	-0,55	-0,20	-0,25
N100	0,89	-0,55	-0,15	-0,36
N100	1,13	-0,33	-0,56	0,30
Média	1,01	-0,44	-0,36	-0,03

Apêndice 5. Taxa de lotação média no campo nativo em cabeças de novilho por dia, por tratamento e período:

Tratamento	Períodos de Avaliação			
	15/04 - 15/05	15/05 - 25/06	25/06 - 30/07	30/07 - 01/09
N0	4,57	4,71	4,00	3,06
N0	5,55	5,55	4,56	3,70
Média	5,06	5,13	4,28	3,38
N50	5,89	5,86	4,81	3,81
N50	8,78	8,65	7,06	5,62
Média	7,34	7,25	5,94	4,72
N100	7,36	7,36	6,05	4,76
N100	7,13	7,13	6,09	4,96
Média	7,25	7,25	6,07	4,86

Apêndice 6. Taxa de acúmulo média diário de forragem (TAC) do campo nativo, em kg/ha/dia de MS, por tratamento e período:

Tratamento	Períodos de Avaliação			
	15/04 - 15/05	15/05 - 25/06	25/06 - 30/07	30/07 - 01/09
N0	67,41	-31,79	-7,62	1,50
N0	94,91	94,91	-8,00	6,70
Média	81,16	31,56	-7,81	4,10
N50	74,26	-25,30	4,57	7,01
N50	94,68	-56,41	23,24	10,15
Média	84,47	-40,85	13,90	8,58
N100	75,25	-37,44	-5,71	1,23
N100	95,79	-26,32	22,86	15,32
Média	85,52	-31,88	8,57	8,28

Apêndice 7. Ganho médio de peso vivo por área (G/ha) no campo nativo, em kg/ha de PV, por tratamento e período:

Tratamento	Períodos de Avaliação			
	15/04 - 15/05	15/05 - 25/06	25/06 - 30/07	30/07 - 01/09
N0	159,97	24,29	-133,15	-30,61
N0	201,16	201,16	-54,77	-30,53
Média	180,57	112,73	-93,96	-30,57
N50	217,82	-142,11	-50,52	-28,60
N50	212,44	-64,86	-43,64	-26,74
Média	215,13	-103,49	-47,08	-27,67
N100	202,47	-132,85	-42,33	-42,86
N100	249,61	-77,22	-161,31	37,17
Média	226,04	-105,04	-101,82	-2,84

Apêndice 8. Resumo da análise de variância das variáveis para tratamentos (Dose), períodos (Data) e interação entre tratamento e período (Dose*Data)

Variável	Probabilidade			CV (%)	R ² (%)
	Dose	Data	Dose*Data		
Massa de forragem	0,0045	<0,0001	0,0262	12,50	96,48
Taxa de acúmulo	0,4728	0,0001	0,8000	79,34	96,75
Ganho diário médio	0,9855	<0,0001	0,4316	542,55	93,57
Peso Vivo	0,0899	0,0004	0,8793	5,07	78,95
Carga animal	<0,0001	<0,0001	0,1141	7,25	96,19
Ganho de peso por área	0,9769	0,0001	0,4759	739,28	93,32
Lotação	0,0007	0,0014	0,9806	13,95	86,91

Apêndice 9. Resumo das regressões obtidas nas calibrações do método de dupla amostragem por época de avaliação.

Data de Avaliação	R ² (%)
15/04	0,68
16/05	0,66
25/06	0,76
30/07	0,87
01/09	0,84

Apêndice 10 - Extrato do Balanço Hídrico durante o período experimental. EEA-UFRGS, Eldorado do Sul. 2003.

