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

PRODUÇÃO PRIMÁRIA, SECUNDÁRIA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS SUBMETIDOS A DISTINTAS OFERTAS DE FITOMASSA AÉREA TOTAL DE UMA PASTAGEM NATURAL DA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

CASSIANO EDUARDO PINTO
Engenheiro Agrônomo/UDESC

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

Porto Alegre (RS), Brasil
Agosto de 2003

AGRADECIMENTOS

"Não
Não tenho um caminho novo
O que tenho de novo é o jeito de caminhar
Aprendi, o caminho me ensinou
A caminhar cantando
Como convém a mim.
E aos que vão comigo
Pois já não vou mais sozinho!"

Thiago de Melo

Ao Pai Celestial pela oportunidade do caminho e por sua beleza.

Meus Pais Elcio, Alcione, minhas Irmãs Gissele e Eduarda, por ter-me conduzido com todo o amor e presteza até o início do caminho.

A UFRGS, CNPq e ao Depto de Plantas Forrageiras, que me possibilitaram seguir o caminho.

Em nome do Orientador Prof. Paulo César de Faccio Carvalho aos Mestres do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, cujos ensinamentos me ensinaram a caminhar. Aos Colegas André, Adriana, Ana, Cristina, Janice, Laíse, Leonardo, Mario e Thércio, com seus anseios, saber e convicções companheiros desta caminhada. Aos Bolsistas Arnaldo, Enri, Guilherme, Gustavo D. Gianllupi, Gustavo O. Gonzales, Gustavo T. Evangelista, Júlio, Marcos, e aos Funcionários da EEA apoio fundamental para suavizar o caminho. A Tassio e Rubson clarearam o caminho quando a escuridão das dúvidas não me deixava prosseguir.

Ao Henrique, Júnior e Rúbia, irmãos de república das boas e más horas, muitas vezes bússolas desta caminhada.

A todos vocês que agora vão comigo, Paz e Luz.

PRODUÇÃO PRIMÁRIA, SECUNDÁRIA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS SUBMETIDOS A DISTINTAS OFERTAS DE FITOMASSA AÉREA TOTAL DE UMA PASTAGEM NATURAL DA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL[1]

Autor: Cassiano Eduardo Pinto
Orientador: Paulo César de Faccio Carvalho

RESUMO

Este estudo levanta a hipótese de que a variação das ofertas de forragem ao longo das diferentes estações de crescimento tem influência na dinâmica da pastagem e no rendimento animal. Os tratamentos foram de 4,0%; 8,0%; 12,0%; 16% de oferta de forragem ao longo da estação de crescimento e ajuste de 8,0% de oferta de forragem na primavera e alteração para 12,0% no verão; 12,0% na primavera e 8,0% no verão e 16,0% para 12,0% da primavera para o verão, num delineamento experimental de blocos completamente casualizados com 2 repetições. O método de pastejo foi o contínuo com lotação variável, utilizando a técnica de "put-and-take". As produções primária e secundária foram medidas, bem como o comportamento de bovinos de sobreano em pastejo. Os resultados demonstraram que situações de muito baixa oferta de forragem, como no tratamento 4 %, penalizam fortemente o desempenho dos animais. O tratamento de 8 % na primavera, passando para 12 % no verão, promoveu bons ganhos de peso, o que sugere que esta prática possa ser interessante quando se pretende manipular a estrutura da pastagem no sentido de se adentrar o outono-inverno com uma forragem de melhor qualidade. Quanto ao comportamento ingestivo dos animais, os resultados indicam que, diferentemente do que ocorre em pastagens cultivadas, a oferta de forragem e a massa de forragem não explicam suficientemente o tempo de pastejo dos animais. Em vegetações heterogêneas, outros fatores bióticos, e mesmo abióticos, possivelmente estejam afetando o comportamento em pastejo dos animais.

[1] Dissertação de Mestrado em Zootecnia - Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (73p.). Agosto de 2003.

EFFECT OF HERBAGE ALLOWANCE UPON ANIMAL PRODUCTION AND BEHAVIOUR IN A NATIVE PASTURE IN DEPRESSÃO CENTRAL OF RIO GRANDE DO SUL[1]

Author: Cassiano Eduardo Pinto
Adviser: Paulo César de Faccio Carvalho

ABSTRACT

This study tests the hypothesis that variation of forage allowances during the growing season influence vegetation dynamics and behaviour intake. The treatments consisted of different forage allowances (kg DM/100 kg liveweight/day, expressed in %) and different combinations of forage allowance in sequence: 4%, 8%, 12% and 16% forage DM allowance during the entire year; 8% forage allowance in spring and 12% in summer/autumn; 12% forage allowance in spring and 8% in summer/autumn; 16% forage allowance in spring and 12% in summer/autumn. The grazing method was continuous with variable stocking, and the experimental animals were crossbred steers. A randomised complete block design was used, with the blocking factor being the soil type, with two replicates. We present data from the 2001/2002 growing season regarding pasture production, animal daily gain and animal gain/ha, as well as grazing behaviour variables obtained by visual assessment. Results showed that in 4%, decreased animal performance. The 8,0% forage allowance in spring and 12,0% in summer/autumn treatment promoted high animal performance, indicating that this tactic may be interesting to manipulate sward structure in a better condition to face autumn/winter a better forage quality. Concerning grazing behaviour, the results indicate that, differently from what occurs in cultivated pastures, herbage allowance or herbage mass don't explain sufficiently the grazing time observed in grazing animals. In highly heterogeneous pastures, others biotic and even abiotic factors may affect in a more determinant manner the behaviour of grazing animals.

[1] Master of Science dissertation in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (73p.). August, 2003.

SUMÁRIO

Página
1 INTRODUÇÃO..... 01
2 PRODUÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE UMA PASTAGEM NATURAL DA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL SUBMETIDA A DISTINTAS OFERTAS DE FITOMASSA AÉREA TOTAL..... 10
2.1 Introdução..... 10
2.2 Material e Métodos..... 12
2.3 Resultados e Discussão..... 16
2.4 Conclusões..... 22
3 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM UMA PASTAGEM NATIVA DA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL..... 25
3.1 Introdução..... 25
3.2 Material e Métodos..... 28
3.3 Resultados e Discussão..... 30
3.4 Conclusões..... 34
4 CONSIDERAÇÕES 46
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 48
6 APENDICES 51

RELAÇÃO DE TABELAS

Página

Capítulo 2

1 - Produção primária e secundária de uma pastagem nativa da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a níveis de OFMST..... 24

Capítulo 3

1 - Tempo de pastejo de bovinos submetidos a diferentes ofertas de fitomassa aérea total (OFMST) de pastagem natural 35

2 - Média dos dados coletados nos períodos de avaliação do comportamento ingestivo..... 36

3 - Cargas fatoriais da análise dos componentes principais (12 variáveis x 7 tratamentos x 2 repetições) rotacionados para máxima variância normalizada..... 37

RELAÇÃO DE FIGURAS

Página

1 - Relação entre oferta de matéria seca com ganho por animal (GMD) e ganho por hectare(G/ha) (Maraschin, 1998)..... 3

2 - Ganho médio diário (GMD) em campo nativo submetido a ofertas de forragem em diferentes estações do ano. (Dados extraídos de Setelich, (1994); Corrêa (1993) e Moojen (1991), não publicado)..... 5

Capítulo 2

1 - Balanço hídrico normal por Thornthwaite & Mather, (1955) estação meteorológica - setembro de 2002 a maio 2003 (EEA/UFRGS - DPFA)..... 23

Capítulo 3

1 - Cargas fatoriais fator 1 versus fator 2..... 38

2 - Relação entre OFMST e Freqüência de Estrato Inferior e Superior em uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de fitomassa aérea total (kg de MS/ 100 kg de PV/dia)..... 39

3 - Cargas fatoriais fator 1 versus fator 3..... 40

4 - Tempo de pastejo (minutos) de bovinos em função da altura do estrato inferior (cm) em uma pastagem nativa submetida a diferentes OFMST (kg de MS/ 100 kg de PV/dia)..... 41

5 - Cargas fatoriais fator 1 versus fator 4..... 42

6 - Cargas fatoriais fator 2 versus fator 3..... 43

7 - Cargas fatoriais fator 2 versus fator 4..... 44

8 - Cargas fatoriais fator 3 versus fator 4..... 45

ABREVIATURAS

ACP	Análise dos componentes principais
ALT_INF	Altura estrato Inferior
ALT_INT	Altura estrato intermediário
ALT_SUP	Altura do estrato superior
BCC	Blocos Completamente Casualisados
CV	Coeficiente de variação
DG	Dentro de gaiola
DPFA	Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia
EEA	Estação Experimental Agronômica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FG	Fora de gaiola
FREQ_ERY	Freqüência de *Eryngium horridum*
FREQ_INF	Freqüência de estrato inferior
FREQ_SU	Freqüência de estrato superior
G/ha	Ganho por área
GMD	Ganho médio diário
h	Horas
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MS	Matéria seca
MSO	Matéria seca ofertada
OF	Oferta de forragem
OF_REAL	OFMST real
OFMST	Oferta de matéria seca aérea total
Out	Outono
PV	Peso vivo
r1	Repetição 1
r2	Repetição 2
RES_MED	Massa de fitomassa
TA	Taxa de acúmulo
TD	Taxa de desaparecimento
TP	Tempo de pastejo
TR	Tempo de ruminação
Tratam.	Tratamentos
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Período avaliação 1	04 de outubro de 2001
Período avaliação 2	01 de novembro de 2001
Período avaliação 3	29 de novembro de 2001
Período avaliação 4	03 de janeiro de 2002
Período avaliação 5	23 de janeiro de 2002
Período avaliação 6	20 de fevereiro de 2002
Período avaliação 7	23 de março de 2002
Período avaliação 8	23 de abril de 2002

1 INTRODUÇÃO

A “pampa”, desde os primórdios de nossa história, está estreitamente relacionada com os valores culturais do Cone Sul. Inicialmente denominada de “Tape” pelas nações indígenas, influenciou fortemente os hábitos, costumes e o modo de vida de seus habitantes.

As pastagens nativas nos dias atuais são o principal substrato forrageiro do sul do Brasil, Uruguai e nordeste da Argentina. Alimentando um rebanho de aproximadamente 65 milhões de ruminantes domésticos, englobando 450.000 km² entre as latitudes 24° e 37° Sul (Berreta, 2001). Segundo este autor, as pastagens naturais são dominadas por gramíneas herbáceas de rota metabólica C_3 e C_4, associadas a espécies arbustivas. Antes da introdução de grandes herbívoros domésticos por volta do século XVII a vegetação era dominada por arbustos e gramíneas altas. A associação entre o pastejo intenso e o fogo, alterou a composição original da pastagem para um clímax biótico com fase herbácea.

Apesar da marcada importância para a pecuária sul-riograndense este ecossistema foi rotulado por várias décadas de improdutivo. Principalmente pela incompreensão por parte dos cientistas, das relações dinâmicas que ocorrem entre os fatores bióticos e abióticos da pastagem natural, e também pela valorização de tudo o que vinha de “fora”, pela importação de “pacotes” e

tecnologias gerados em outros centros de pesquisa, motivou-se sua substituição.

Ainda existe uma grande lacuna a ser preenchida pela pesquisa no que diz respeito à compreensão e potencial do ecossistema pastagem nativa. Segundo Maraschin (1998), o entendimento ecológico dos processos que envolvem produtividade, preservação da cobertura vegetal, valor forrageiro, limitações do ambiente e suas aceitações, bem como o processo natural de sucessão, constituem-se na base do manejo.

Do ponto de vista ambiental podemos destacar seu papel fundamental na conservação do solo e da água através da cobertura vegetal, regulação do clima, reciclagem de nutrientes, biodiversidade aos agroecossistemas e fornecedor de germoplasma nativo, entre outros.

Este trabalho integra-se aos demais estudos desenvolvidos pelo Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia na busca do entendimento dos fatores intrínsecos que compõe seus processos produtivos.

Maraschin (1998) desenvolveu um modelo relacionando oferta de forragem e produção animal em uma pastagem nativa da Depressão Central do Rio Grande do Sul (Figura 1). Ao longo dos 6 anos de avaliação mantiveram-se níveis de oferta de forragem (OF) de 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0% (kg de MS/100 kg de PV/dia); estas OF moldaram estruturas diferenciadas em cada tratamento. Com baixa OF (4,0% e 8,0%) o perfil da pastagem é uniforme, tendo um predomínio de espécies de hábito de crescimento prostrado e baixo desempenho animal, provocado pela escassez de forragem. Há uma

eliminação quase total das espécies hibernais, uma pequena contribuição das leguminosas nativas e maior ocorrência de solo descoberto.

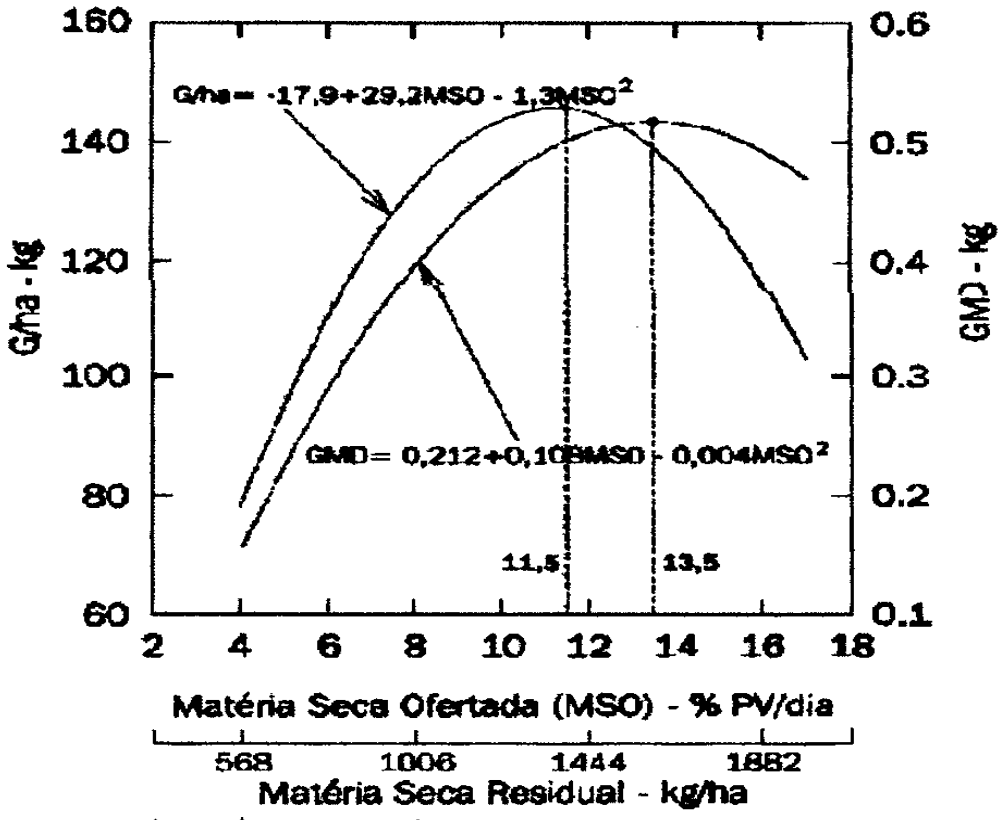


Figura 1 – Relação entre a oferta de matéria seca e o ganho por animal (GMD) e ganho por hectare (G/ha) (Maraschin, 1998).

Os GMD são menores que 200 g/animal e 350 g/animal, para 4,0% e 8,0% de OF, respectivamente, demonstrando limitação ao desempenho animal. Por outro lado, nas OF média a leve (12% e 16%), o campo apresenta-se mais alto e com presença de touceiras, e o GMD situa-se em torno de 500 g/animal. Possivelmente nesta condição não haja limitação de forragem ao consumo, fruto de um comportamento ingestivo favorecido pela estrutura da pastagem, e

por uma maior seletividade da dieta, o que se reflete nos GMD diários observados.

A carga animal tem uma relação inversa com a OF. Setelich (1994) identificou redução de 105 kg de PV/ha a cada 4,0% de acréscimo na OF no período de primavera, sendo que no verão ocorreu um comportamento quadrático.

Setelich (1994) obteve G/ha na primavera de 117 kg, sendo atingido com OF de 12,2%, correspondente a uma massa de forragem de 1350 kg de MS/ha. No período de verão/outono o G/ha foi de 95,3 kg obtido na oferta de forragem de 9,3%, correspondendo a uma massa de forragem de 1000 kg MS/ha. Moojen (1991) obteve o máximo G/ha na OF de 11,8% e uma produção anual de 145 kg/ha, descontando as perdas do inverno. Corrêa (1993) obteve a máxima produção nas OF que variaram de 9,0 a 13,0% e uma massa de forragem superior a 1000 kg de MS/ha.

A taxa de desaparecimento apresenta uma relação inversa com a OF (Moojen, 1991; Corrêa 1993 e Setelich, 1994), assim como a eficiência de pastejo.

Escosteguy (1990) e Moojen (1991) detectaram respostas quadráticas da taxa de acúmulo frente a OF, enquanto que Setelich (1994) evidenciou um comportamento exponencial, em que a taxa de acúmulo aumenta com o aumento da OF. Variações climáticas (precipitação e calor) ao longo das estações de crescimento em diferentes anos influenciam diretamente o crescimento da pastagem, alterando o comportamento da taxa de acúmulo.

Estas dissertações e teses avaliaram a pastagem natural mantendo as OF fixas ao longo do ano. No entanto freqüentemente é observado interação entre OF e época do ano (primavera, verão e outono), visualizado na Figura 2.

A alteração da OF ao longo da estação de crescimento pode controlar a quantidade e qualidade da forragem da pastagem, a medida que as espécies que compõe a vegetação evoluem nos estádios fenológicos. Através da maior remoção de meristemas apicais no início do alongamento, promover-se-ia uma maior ou menor participação de afilhos vegetativos (e/ou não alongados) modificando a relação folha/colmo. Desta forma a estrutura do dossel e, por conseguinte a composição da dieta e o comportamento ingestivo, seriam alterados. O aumento da OF, coincidindo com o florescimento das espécies, favoreceria a ressemeadura, enquanto que redução da OF diminuiria a chance de ressemeadura.

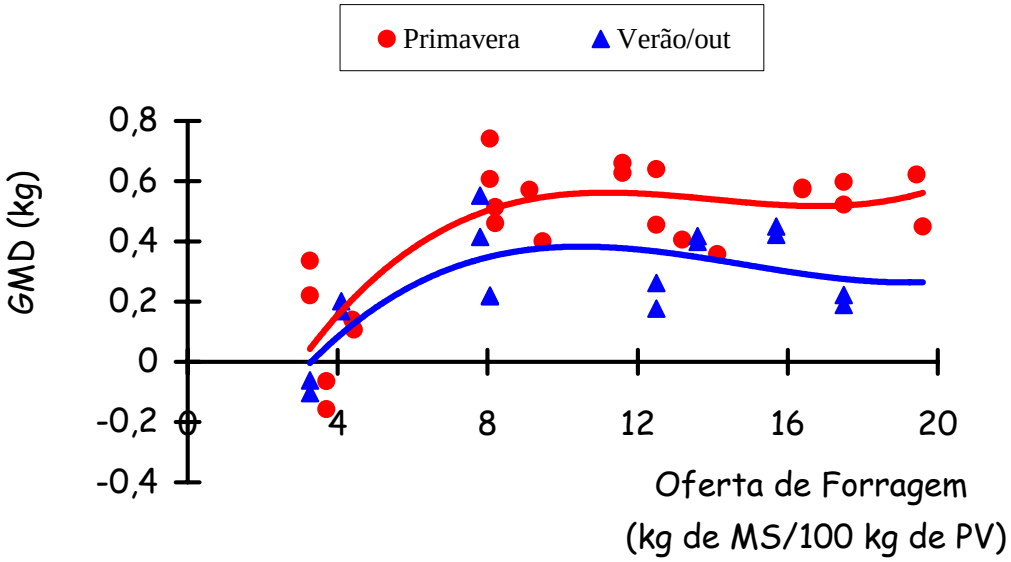


Figura 2 - Ganho médio diário (GMD) em campo nativo submetido distintos níveis de ofertas de forragem em diferentes estações do ano. (Dados extraídos de Moojen (1991), Corrêa (1993) e Setelich, (1994))

Segundo Carvalho et al. (2001), ao longo da estação de crescimento ocorre variação temporal na qualidade e quantidade da forragem em oferta, à medida que as plantas avançam nos momentos fenológicos, e na medida em que o ambiente que suporta o crescimento é variável na oferta de recursos tróficos (água, luz, temperatura, nutrientes). Estas espécies têm diferentes ritmos morfogênicos (Nabinger, 1997) o que representa diferença no tempo que podem contribuir na dieta ao longo da estação de crescimento.

Trabalhando na mesma área experimental que Setelich (1994), Corrêa (1993) e Moojen (1991), Soares (2002) testou diferentes seqüências de OF durante a estação de crescimento da pastagem nativa. A alteração da OF de 8,0% na primavera para 12% no verão/outono/inverno proporcionou maior produção de forragem e maior GMD durante todo o ano: 2853 kg de MS/ha e 466 g/animal, respectivamente. Segundo o autor, apesar do inverno ter sido ameno, este tratamento foi o único em que os animais não perderam peso, propiciando um GMD de 178 g/animal. Para a variável G/ha não houve diferença entre os tratamentos no período de primavera, verão e outono; os tratamentos 8,0% e alteração 8,0% para 12,0% demonstraram superioridade com um G/ha de 226,3 kg e 236,2 kg, respectivamente. Não houve diferença entre as OF para a taxa de acúmulo na primavera, o que também foi verificado por Setelich (1994). Nas demais estações ocorreu interação com taxa de acúmulo maior nas OF intermediárias.

A taxa de desaparecimento foi linear na primavera, concordando com os resultados de Setelich (1994). No período de verão e outono não houve

diferença significativa, já no inverno houve diferença significativa com maiores valores à medida que aumentou a oferta de forragem.

A imposição destas OF distintas ao longo dos anos criou diferentes estruturas na pastagem natural. Segundo Maraschin (1998) quando manejadas com altas OF, criam-se basicamente dois estratos de vegetação com sítio de predominância de espécies prostradas e outro com predominância de espécies eretas que formam touceiras. No tratamento com baixa OF a pastagem apresenta o perfil de campo de golfe, com predomínio de espécies prostradas com uma massa de forragem presente de 568 kg de MS/ha. Escosteguy (1990) e Moojen (1991) verificaram que espécies como *Paspalum notatum, P. paucifolium, P. pumilum* aumentam a freqüência com a redução da OF, enquanto que *A. lateralis, B. subaristata, C. selloana, B. trimera, A. filifolia, P. plicatulum, S. indicus, D. sericea* e *D. incanum* aumentam a freqüência com altas OF. Gonçalves e Girardi-Deiro (1988) descreveram um aumento da freqüência de 26,9% para 62,9% de *Paspalum notatum* à medida que aumentou a intensidade de pastejo.

Segundo Setelich (1994) nas maiores OF a formação de touceiras provoca o aumentando na participação de espécies de gramíneas com baixo valor forrageiro (sic.). Na oferta de 16,0%, as touceiras ocuparam 40% da área amostrada na parte superior da coxilha, e 65% na parte baixa. No tratamento 8,0% as touceiras ocuparam 22% e 31%, respectivamente. O grau de pastejo das touceiras também é diferenciado segundo as espécies e as OF. As touceiras abrigam importantes espécies, como leguminosas e gramíneas hibernais que protegidas do pastejo podem completar seu ciclo e aumentar a

freqüência. Promovem reciclagem de nutrientes, absorvendo nutrientes das camadas mais profundas, e depositando na superfície do solo. Apesar destas espécies apresentam baixo valor forrageiro quando comparadas com espécies nobres, podem fazer parte da dieta dos animais em momentos críticos do ano, quando muitas espécies cessam seu crescimento, com pontas de folha novas em que a qualidade é superior do que a média da touceira.

A produção animal é uma função da habilidade do animal de colher nutrientes de uma maneira eficaz e eficiente (Stuth, 1991). Segundo Carvalho et al. (2001), o desempenho animal está associado à possibilidade de seleção da dieta, tanto em termos de espécie pastejada como da porção da planta que é consumida, sendo realizada quando a quantidade de forragem ofertada não seja limitante ao consumo. O pastejo seletivo propicia que os animais consumam uma dieta com qualidade superior à média da qualidade oferecida na pastagem.

Em ambientes complexos e heterogêneos como a pastagem natural, o desempenho animal está relacionado com uma série de interações dinâmicas entre solo, planta, animal e o clima. A identificação e conhecimento destas relações permitirá a compreensão dos mecanismos que operam na relação planta-animal e predição do desempenho animal (Hodgson, 1985).

O comportamento ingestivo é uma ferramenta que pode auxiliar no entendimento do desempenho animal, já que o tempo de pastejo é um dos fatores relacionados ao consumo de forragem com maior ou menor gasto de energia. Seus componentes apresentam uma grande variação, sendo afetados tanto por componentes climáticos como inerentes à pastagem e ao animal. A

disponibilidade de matéria seca afeta a proporção de material que pode ser colhido pelo animal, o grau de seletividade e o consumo que posteriormente afetará o desempenho animal.

Segundo Poppi et al. (1987) a massa de pastagem oferecida influi na curva de resposta do consumo do animal, pois altera a estrutura da pastagem através de seus componentes, altura e/ou densidade. Minson (1983) cita como valor crítico de massa de forragem, em uma pastagem jovem, o valor de 1000 kg de MS/ha. Este autor apresenta mecanismos integrados atuando no complexo planta-animal, de forma que a qualidade da pastagem, assim como a disponibilidade do material preferido e a acessibilidade do mesmo, afetam o consumo, e em cada condição da pastagem uns ou outros assumem o controle prioritariamente.

O presente trabalho testa a hipótese de que o manejo prévio da pastagem no ano anterior, bem como as variações da oferta de forragem ao longo da estação de crescimento podem influenciar a resposta animal através da renovação do dossel e manipulação da estrutura da pastagem.

Como objetivos específicos pretende-se avaliar o potencial produtivo da pastagem nativa, bem como a melhor relação entre OFMST e desempenho animal. Também pretende-se estudar quais estratégias os animais empregam quando estão pastejando comunidades complexas e heterogêneas, e como o processo de pastejo é afetado pela presença de diferentes estratos de plantas.

CAPÍTULO 2

PRODUÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE UMA PASTAGEM NATURAL DA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL SUBMETIDA A DISTINTAS OFERTAS DE FITOMASSA AÉREA TOTAL

2.1 Introdução

Nos dias atuais, todo o processo de produção animal deve ter como objetivo básico a obtenção de produtos de alta qualidade, pelo custo mais baixo possível e com o mínimo impacto negativo sobre o ambiente. Isto implica em otimizar os recursos disponíveis para maximizar o retorno dentro de um sistema biologicamente sustentável (Nuernberg & Gomes, 1998). Neste contexto, a utilização de pastagens naturais, bem como a sustentabilidade dos sistemas de produção, passam necessariamente pelo entendimento das relações entre os componentes dos processos produtivos.

Segundo Maraschin (1998), o entendimento ecológico dos processos dinâmicos que envolvem produtividade, preservação da cobertura vegetal, valor forrageiro, limitações do ambiente e de suas aceitações, bem como o processo natural de sucessão, constituem-se como base para o manejo sustentável. Buscando o entendimento destas relações, em uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul, foram

desenvolvidos vários trabalhos (Escosteguy, 1990; Moojen, 1991; Corrêa, 1993; Setelich, 1994 e Maraschin, 1998). Esses autores estudaram como a oferta de forragem (OF) molda a estrutura da vegetação, bem como os efeitos sobre o desempenho animal, composição botânica e sobre o solo. De forma geral, as variáveis produtivas associadas à pastagem natural responderam de forma quadrática aos diferentes níveis de OF. OF intermediárias proporcionaram maior taxa de acúmulo de forragem, maior produção de forragem e, conseqüentemente, maior desempenho animal. OF de 13,5% proporcionam um ganho médio diário (GMD) de 520 g/animal e taxa de acúmulo de 16,5 kg de matéria seca (MS)/ha/dia. Nessas condições, OF em níveis adequados moldaram um perfil na pastagem que otimizou a captação da radiação solar e sua conversão em MS.

Soares (2002), avaliando seqüências de OF ao longo da estação de crescimento, obteve maior taxa de acúmulo e produção de forragem no tratamento que aumentou a OF de 8,0% na primavera para 12,0% no verão, tratamento esse que obteve GMD de 466 g e G/ha de 236,2 kg ao longo do ano.

Holechek *et al.* (2001), ao revisarem 25 estudos de intensidade de pastejo e carga em vegetações nativas dos EUA, verificaram uma diferença média de produção de forragem de 23% em favor da intensidade de pastejo moderada, e 36% para a intensidade de pastejo leve, quando comparada com intensidade de pastejo pesada. Os valores anuais de produção de forragem foram de 918,92; 1104,95 e 1366,05 kg de MS/ha para intensidades de pastejo pesada, moderada e leve, respectivamente.

O presente trabalho avalia de que forma o manejo prévio da pastagem, bem como as variações da OF ao longo da estação de crescimento, podem influenciar a resposta animal. Como objetivos específicos pretendeu-se avaliar o potencial produtivo da pastagem nativa, bem como a melhor relação entre oferta de forragem e desempenho animal.

2.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul, coordenadas geográficas de 30°05’52” de latitude sul 51°39’08” de longitude oeste e altitude média de 46 m. O clima da região é do tipo Cfa segundo classificação de Köppen. O relevo é suave ondulado a ondulado. O solo é do tipo podzólico vermelho amarelo plíntico nas áreas planas, sendo a parte baixa com áreas alagadiças formadas por solos hidromórficos tipo gley húmico (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, 1999).

O período experimental transcorreu de 04/10/2001 a 23/04/2002, perfazendo 202 dias de estação de crescimento da pastagem natural. Sete combinações de oferta de matéria seca total (OFMST) foram arranjadas da forma abaixo,

4,0 - 4 kg de MS/100 kg de PV/dia durante o ano todo.

8,0 - 8 kg de MS/100 kg de PV/dia durante o ano todo.

12,0 - 12 kg de MS/100 kg de PV/dia durante o ano todo.

16,0 - 16 kg de MS/100 kg de PV/dia durante o ano todo.

8p12 - 8 kg de MS/100 kg de PV/dia na primavera, e 12 kg de MS/100 kg de PV/dia no verão, outono e inverno.

12p8 – 12 kg de MS/100 kg de PV/dia na primavera, e 8 kg de MS/100 kg de PV/dia no verão, outono e inverno.

16p12 - 16 kg de MS/100 kg de PV/dia na primavera, e 12 kg de MS/100 kg de PV/dia no verão, outono e inverno.

Os tratamentos com OF fixas vêm sendo conduzidos de forma quase ininterrupta desde 1986, sempre no período de crescimento da pastagem nativa. Durante o período de avaliação de 2000 a 2001 Soares (2002) conduziu esta área com os mesmos tratamentos apresentados acima, alterando pela primeira vez as ofertas nos tratamentos de OF variável no dia 22/12/2000. Como critério para alteração da oferta, neste experimento, manteve-se o mesmo utilizado por Soares (2002), qual seja, alterou-se a OF nos tratamentos pertinentes quando do aparecimento de pelo menos 30 inflorescências de *Paspalum notatum* por m^2 no tratamento 12,0%. Considerou-se este o indicativo da transição entre estádios fenológicos e escolheu-se o *P. notatum* como espécie indicadora por ser esta uma das principais espécies componentes da flora local.

Para o cálculo da OFMST, tanto espécies do estrato inferior como do superior foram consideradas.

Foram utilizados novilhos Braford com grau de sangue indefinido, de sobre-ano, provenientes do rebanho da EEA/UFRGS com um peso médio de 251kg ± 50. Foram utilizados 3 “testers” por unidade experimental, escolhidos aleatoriamente dentro do rebanho disponível. O delineamento experimental foi

de blocos completamente casualizados (BCC) com duas repetições, sendo que o fator de bloqueamento controlou a variação relacionada ao tipo de solo.

O método de pastejo utilizado foi o contínuo com lotação variável segundo a técnica “put-and-take” descrita por Mott & Lucas (1952).

A estimativa da fitomassa foi realizada a cada 28 dias, durante cada ajuste da carga; utilizando a técnica da dupla amostragem (Haydock & Shaw, 1975), e em cada unidade experimental foram realizadas de 80 a 110 estimativas visuais em um caminhamento aleatório. Seis amostras por unidade experimental foram cortadas para gerar uma equação de regressão para todo o período de avaliação. O valor médio das estimativas visuais de cada unidade experimental foi considerado como variável independente numa equação do tipo $y = a + bX$, onde relacionaram-se as estimativas visuais com o valor real obtido pelo corte e pesagem.

A taxa de acúmulo de fitomassa foi estimada através do método do triplo emparelhamento (Moraes, 1995), uma adaptação da metodologia proposta por Klingman et al. (1943) utilizando gaiolas de exclusão ao pastejo. As avaliações ocorriam a cada 28 dias, distribuindo-se 4 gaiolas de forma aleatória por unidade experimental. As amostras foram cortadas em nível do solo com uma tesoura elétrica de esquila, em uma área circular de 0,25 m^2. As amostras dentro de gaiola (DG) foram marcadas com ganchos metálicos. As amostras de fora de gaiola (FG) foram alocadas a uma distância mínima de 3 m das gaiolas. Após cada corte, as gaiolas foram realocadas em função do terceiro ponto. As amostras cortadas foram acondicionadas em sacos de papel, secas em estufa de ar forçado com temperatura de 65° C até atingirem peso

constante. A diferença de peso entre as amostras DG e FG cortada no início do período de avaliação, dividido pelo número de dias transcorridos, nos forneceu a taxa de acúmulo de MS. A subtração das amostras de DG e FG divididas pelo número de dias dentro da mesma avaliação foi utilizada para calcular a taxa de desaparecimento.

A produção total de fitomassa foi calculada pelo somatório do acúmulo de cada sub-período. A disponibilidade de fitomassa de cada período foi obtida somando-se a taxa de acúmulo correspondente. As médias de fitomassa disponível, ponderadas pelo número de dias de cada subperíodo, permitiram obter os valores do período total de avaliação.

A oferta de fitomassa observada foi obtida pela razão entre a carga animal média e a disponibilidade de matéria seca do período correspondente, multiplicado por 100.

O GMD foi medido através da diferença de peso dos animais, após jejum de 16 h, entre o início e o final do período experimental, dividido pelo número de dias transcorridos. O G/ha foi obtido multiplicando o GMD por animais-dia/ha de cada período, expresso em kg de PV/ha . Os ajustes de carga foram realizados a cada 28 dias, com base nas pesagens dos animais (com jejum prévio de 4 horas), nas avaliações de fitomassa e na taxa de acúmulo de fitomassa.

A carga foi obtida pelo somatório dos pesos de todos os animais presentes em cada potreiro, dividido pela área de cada um deles, sendo que os valores foram expressos em kg de PV/ha.

Quando necessário foram efetuados vacinações e controle de endo e ectoparasitas paralelamente às pesagens. Os animais tiveram livre acesso a sal comum durante todo o experimento. O abastecimento de água foi promovido através de bebedouros de concreto, bebedouros de terra ou açudes, não sendo limitantes ao consumo.

Os dados foram submetidos a análise de variância através da comparação de médias pelo teste de LS Means, em um nível de significância de 5%, através do pacote estatístico SAS (SAS, 1994).

2.3 Resultados e Discussão

O balanço hídrico está representado na Figura 1. Houve um pequeno déficit hídrico durante dezembro até meados de fevereiro. Na Tabela 1 estão representados os valores médios de produção primária e produção secundária. A OFMST observada ficou acima da OFMST pretendida. A medida que aumenta a OFMST a diferença entre pretendida e a observada foi maior, da mesma forma que a complexidade e heterogeneidade desses tratamentos. Segundo Setelich (1994), nas maiores OF a formação de touceiras acarreta problemas metodológicos na avaliação da massa de forragem e cálculo da OF. As gaiolas de exclusão ao pastejo e avaliações de fitomassa foram realizadas de forma aleatória, assim, foram incluídas espécies do estrato superior que contribuíam com elevado teor de MS e, conseqüentemente, uma carga alta.

A fitomassa média mantida nos tratamentos para OFMST reais encontram-se representados na Tabela 1. Estes níveis crescentes de fitomassa

são o resultado da seqüência de imposição de distintas OFMST. Escosteguy (1990), Moojen (1991), Corrêa (1993) e Setelich (1994) encontraram resposta linear da massa de forragem como produto de incrementos na OF. Os valores de fitomassa estão acima dos valores observados por Escosteguy (1990), Corrêa (1993) e Setelich (1994), porém, mais próximos dos observados por Moojen (1991) e Soares (2002).

As TA tiveram um incremento significativo com o aumento da OFMST. Corrêa (1993) encontrou uma crescente diferença entre as TA de OF altas e moderadas em relação à OF baixa. Enquanto Corrêa (1993) e Setelich (1994) observaram um comportamento linear para a TA na primavera e no verão, Escosteguy (1990) e Moojen (1991) observaram um modelo de regressão quadrática, onde o aumento da OF aumentou a taxa de acúmulo até o nível de 12,0% de OF. A maior TA observada por Soares (2002) foi na alteração de OF de 8,0% na primavera para 12,0% no verão, sendo que os demais tratamentos não diferiram significativamente.

Berreta (2001), avaliando taxa de crescimento (sic.) diária em uma pastagem nativa do Uruguai, ao longo das estações do ano, obteve valores médios de 12,5; 15,5 e 11,5 kg de MS/ha para primavera, verão e outono, respectivamente. Adubando a pastagem com nitrogênio e fósforo obteve taxas de crescimento de 19,0; 21,8 e 19,0 kg de MS/ha/dia para primavera, verão e outono, respectivamente. Royo Pallarés, (não publicado) avaliando uma pastagem natural da Estação Experimental de Mercedes na Argentina por 19 anos, obteve taxas de crescimento (sic.) médias de 11,25; 16,7; 21,86; 18,12; 21,25; 21,86 e 15,0 kg de MS/ha/dia para o meses de

outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril, respectivamente.

O coeficiente de variação (CV) para a variável TA foi de 56,66%, bem maior que os valores observados por Setelich (1994), que avaliando TA nos estratos mais intensamente pastejados observou CV de 18,26 e 21,53% na primavera e verão, respectivamente. Esses valores são muito próximos dos obtidos por Corrêa (1993). Escosteguy (1990) obteve CV de 57,05% avaliando também os estratos superiores da pastagem. Isto significa que a inclusão das áreas referentes aos estratos superiores, na aferição das TA, implicam em significativo aumento da variabilidade, ainda que, no caso desse experimento, o número de unidades amostrais tenha sido aumentado.

Os tratamentos que sofreram alteração da OFMST foram fortemente influenciados pelo manejo do ano anterior. Reduzindo a OF Soares (2002) forçou os animais a consumirem um estrato da pastagem que, na condição anterior, não era consumida. Esta remoção de material senescido provocou uma renovação do perfil da pastagem. Teoricamente, a maior presença de folhas novas, que possuem maior atividade fotossintética, proporcionaram maiores TA.

As TA observadas também contribuíram para a diferença entre OFMST pretendida e a observada, já que no cálculo de ajuste da carga utilizou-se TA menores do que as observadas.

A produção de forragem demonstrou tendência de aumento em função da OFMST, onde os tratamentos com maior OFMST apresentaram maior produção de forragem. Os tratamentos 12,0%; 16,0% e alteração de

12,0% para 8,0% apresentaram maior produção de forragem, não diferindo significativamente entre si.

Escosteguy (1990) obteve produção de forragem de 5500 kg de MS/ha durante o segundo ano de avaliação na OF de 12,0%. Corrêa (1993) e Setelich (1994) obtiveram valores muito próximos; 3529,2 e 4053 kg de MS/ha/ano, respectivamente, para a OF de 16,0%. Soares (2002) obteve 2953 kg de MS/ha/ano no tratamento com alteração de 8,0% na primavera e 12,0% no verão. Royo Pallarés (não publicado) observou valores de produção no noroeste da província de Corrientes que variaram de 4120 a 5260 kg de MS/ha/ano, diferindo principalmente em função da fisionomia das pastagens e das condições climáticas.

A TD apresentou tendência de aumentar a medida que aumentou a OFMST, porém, os tratamentos 8,0%; 12,0% e 16,0% não diferiram significativamente. Esta variável apresentou o mesmo comportamento que a TA, com valores muito semelhantes. Escosteguy (1990), Corrêa (1993) e Setelich (1994) obtiveram um ajuste linear para a TD. Nas maiores OFMST a forragem não consumida teria uma perda maior por pisoteio, dejeções e senescência, ao contrário de OFMST menores, onde as perdas por senescência seriam menores. Esta variável apresentou um CV de 40,95%, menor do que o observado por Escosteguy (1990), e maior do que os observados por Setelich (1994), Corrêa (1993), que foram de 64,01; 16,47 e 18,3%, respectivamente.

A carga foi reduzida com o aumento da OFMST pela eqüidistância inerente aos tratamentos, porém, estatisticamente não houve diferença.

Setelich (1994) e Escosteguy (1990) observaram um comportamento linear entre os tratamentos. Já Corrêa (1993) obteve um ajuste linear negativo durante a primavera e comportamento quadrático para o verão/outono. As cargas foram maiores do que as observadas nos trabalhos anteriores, já que o ajuste foi efetuado em função da fitomassa total. Nos tratamentos em que houve alteração da OFMST os valores de carga foram equivalentes às OFMST intermediárias. Soares (2002) não encontrou diferença significativa entre os mesmos tratamentos para esta variável. A carga apresentou um CV de 15,35%, valor próximo do observado por Setelich (1994) que encontrou 19,70% na primavera e 13,60% no verão, e acima do observado por Corrêa (1993) e Escosteguy (1990), de 8,13 e 6,29%, respectivamente.

O GMD demonstrou tendência de aumento nos tratamentos 16p12, que houve alteração da OFMST, concordando com Soares (2002). Esse autor obteve, ao longo do ano, GMD maior no tratamento 8,0% na primavera e 12,0% no verão, tratamento que impediu a ocorrência de perdas de peso durante o inverno. Nesta avaliação, o tratamento 16,0% na primavera e 12,0% no verão também apresentou GMD alto, devido ao manejo anterior da área. Soares (2002) havia mantido a OF em 12,0% durante todo o verão/outono/inverno anterior, o que fez com que os animais consumissem espécies do estrato superior de baixa qualidade. No início da estação de crescimento, quando a OFMST voltou ao nível de 16% a pastagem passou por uma renovação do dossel, com maior presença de folhas novas com qualidade superior, além de uma OFMST maior que certamente ocasionou amplo pastejo seletivo com disponibilidade maior de forragem. Os níveis de GMD dos

tratamentos fixos de OFMST concordam com os de Moojen (1991), Corrêa (1993) e Setelich (1994) que obtiveram respostas quadráticas, e maiores GMD nas OF de 13,6; 11,6 e 12,7% com valores de 0,557; 0,550 e 0,674 kg/animal/dia, respectivamente. Segundo Maraschin (1998), GMD de 0,500 kg é um referencial para recomendação de pastagens cultivadas, e um resgate do patrimônio pastagem nativa para produção animal.

O ganho por área é o produto entre o GMD e o número de animais/dia/unidade de área. O tratamento 8,0% na primavera e 12% no verão embora não tenha sido significativo, apresentou tendência de aumento do ganho por área, com uma produção de 224,72 kg de PV/ha em 202 dias de avaliação. Soares (2002) obteve uma produção de 236,2 kg de PV/ha neste tratamento ao longo de todo um ano. Corrêa (1993) observou comportamento quadrático para o ganho por área com o aumento da OF para novilhos de 3 anos. Setelich (1994) encontrou este mesmo comportamento para novilhos de 2 anos, com ganho por área de 137,0 e 97,7 kg de PV/ha para novilhos de 2 e 3 anos com OF de 12,3 e 12,2%, respectivamente. Moojen (1991) maximizou o ganho por área na OF de 11,8%, onde, descontando as perdas de inverno, obteve 145 kg de PV/ha.

2.4 Conclusões

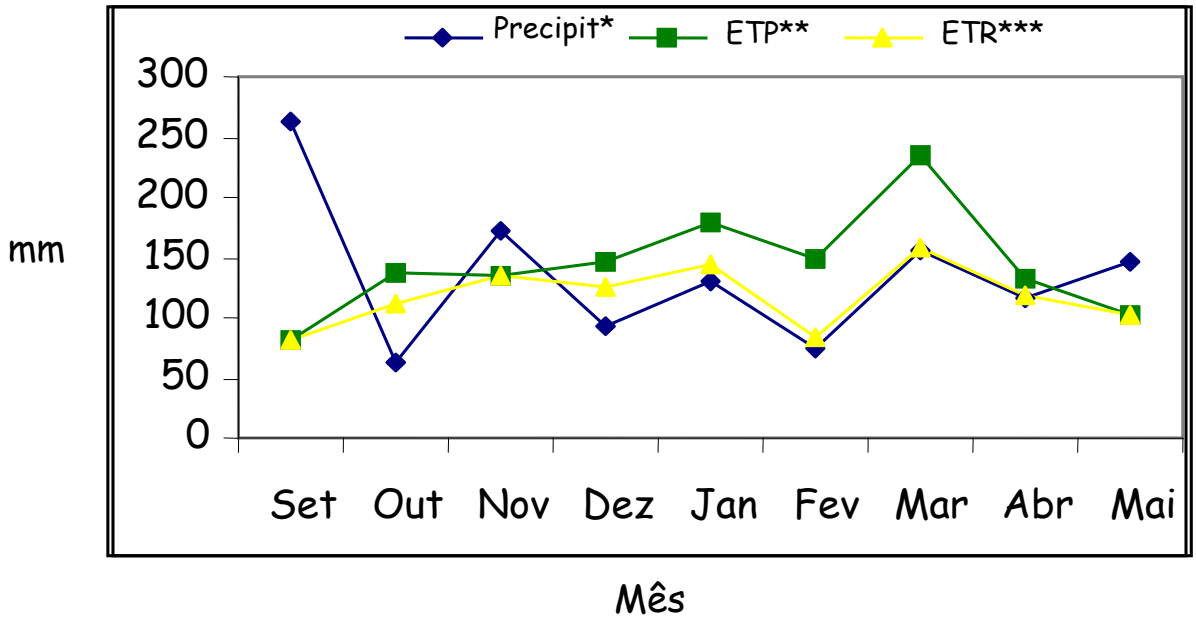
Os níveis de OFMST, bem como o manejo anterior da pastagem, apresentam uma tendência de aumento da produção animal, do GMD e do ganho por área. Os tratamentos que variaram a OFMST de 16% na primavera para 12% no verão, e de 8% na primavera para 12% no verão apresentaram tendência de maiores GMD. O tratamento 8% na primavera para 12% no verão apresentaram tendência ao maior ganho por área.

A variação da OFMST ao longo da estação de crescimento apresentaram tendência no aumento do GMD e o ganho por área em relação a OFMST fixas, o que confirma a hipótese inicial do trabalho.

Os níveis de OFMST apresentam tendência em afetar as TA na condição de pastejo intenso, alterando a produção de fitomassa total.

Durante a estação de crescimento, novilhos de sobre-ano podem apresentar GMD superiores a 0,450 kg exclusivamente em pastagem natural, e acumularem 222,47 kg de PV na estação de crescimento quando se altera a OFMST de 8,0% na primavera para 12,0% no restante do ano.

FIGURA 1 - Balanço hídrico normal segundo metodologia de Thornthwaite & Mather (1955) estação meteorológica - setembro de 2002 a maio 2003 (EEA/UFRGS - DPFA)



* Precipit - Precipitação pluviométrica
** ETP - Evapotranspiração potencial
***ETR - Evapotranspiração de referência

Tabela 1 – Produção primária e secundária de uma pastagem nativa da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de fitomassa aérea total (OFMST).

Parâmetros	Tratamentos de OFMST (kg de MS/100 kg de PV)						
	4,0	8,0	12,0	16,0	8p12	12p8	16p12
OFMST Observada (%)	4,72	12,35	17,71	23,53	13,71	15,40	17,83
Fitomassa média (kg de MS/ha)	698,70	1462,11	2055,57	2086,88	1963,26	1796,83	1839,76
Taxa de acúmulo (kg de MS/ha/dia)	12,68[b]	14,47[ab]	19,29[a]	18,47[a]	11,41[b]	20,59[a]	13,49[ab]
Prod. de fitomassa (kg de MS/ha)	2862,95[c]	4842,93[b]	6353,14[a]	6236,19[a]	4877,21[b]	6210,87[a]	4847,55[b]
Dispon. de fitomassa (kg de MS/ha)	1053,74[c]	1867,27[b]	2595,69[a]	2604,04[a]	2282,74[ab]	2373,35[ab]	2217,48[ab]
Taxa de desaparecim. (kg de MS/ha/dia)	10,88[d]	16,02[abc]	19,20[ab]	20,62[a]	13,45[d]	15,90[bcd]	10,62[d]
Carga Animal (kg de PV/ha/dia)	833,26[a]	548,03[b]	583,75[b]	394,10[d]	636,09[ab]	567,18[b]	456,93[c]
GMD (kg/animal/dia)	0,211[f]	0,413[bc]	0,324[e]	0,399[bcd]	0,452[ab]	0,411[bcd]	0,490[a]
Ganho por área (kg de PV/ha)	110,72[d]	187,1[ab]	133,54[bcd]	120,65[cd]	224,72[a]	177,75[abc]	163,40[bcd]

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si ($p<0,05$) pelo teste LS Means
Médias do período total de avaliação - 04/11/2001 a 23/04/2002

CAPÍTULO 3

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM UMA PASTAGEM NATIVA DA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

3.1 Introdução

O ecossistema pastagem nativa ocupa aproximadamente 44% da superfície do estado do Rio Grande do Sul, sendo o principal substrato forrageiro para a pecuária gaúcha. Essa pastagem tem como característica uma enorme riqueza florística com cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 espécies de leguminosas decorrentes das variações em altitude, clima e solo de cada região (Boldrini, 1997).

A relação produtiva entre OF e desempenho animal foi desenvolvida após vários anos de estudos em uma pastagem nativa da Depressão Central do Rio Grande do Sul por Escosteguy (1990); Moojen (1991); Corrêa (1993) e Setelich (1994). Segundo Maraschin (1998), nas pressões de pastejo média a leve, com a oportunidade de algum pastejo seletivo, fruto de um pastejo mais folgado, a pastagem cresce mais, produz mais, permite que o animal pasteje “a boca cheia” e apresente 0,5 kg de GMD por animal. Os níveis de utilização moldaram ao longodos anos uma dupla estrutura bem definida. O estrato inferior é composto por espécies de hábito de crescimento prostrado,

como o *Paspalum notatum* Fl. e *Paspalum paucifolium* Michx. O estrato superior é formado por gramíneas eretas, como *Andropogon lateralis* Nees, *Aristida filifolia* (Arech.), *Eryngium horridum*, entre outras. Setelich (1994) destaca que nas maiores OF ocorre formação de touceiras, aumentando a participação de gramíneas de baixo valor forrageiro. Na OF de 16% as touceiras ocuparam 40% da área amostrada na parte superior da coxilha, e 65% na parte baixa. No tratamento com 8% ocuparam 22% e 31%, respectivamente. No tratamento de 4% é nula a existência de touceiras. O grau de pastejo das touceiras também é variável segundo as espécies e a OF, pois o pastejo das touceiras aumenta à medida que diminui a OF.

As relações envolvendo OF e desempenho animal, bem como seus efeitos sobre a estrutura da pastagem e composição botânica, foram abordadas por Escosteguy (1990); Moojen (1991); Corrêa (1993); Setelich (1994) e Maraschin (1998). Porém, as estratégias estabelecidas pelos animais pastejando ambientes complexos e heterogêneos, como as pastagens naturais ainda não foram suficientemente esclarecidas.

O entendimento das relações do complexo planta-animal são de fundamental importância para maximizar o desempenho animal, através de técnicas de manejo que otimizem a qualidade e quantidade da dieta oferecida e apreendida pelos animais.

A estrutura da pastagem, entendida como distribuição horizontal e vertical da forragem, influencia marcadamente o comportamento ingestivo dos animais. Hogdson (1985) discute a importância da estrutura em relação à seleção da dieta, assinalando as dificuldades de acesso a todos os estratos do

perfil na situação de pastagens fechadas de gramíneas temperadas. Esse autor considera que a altura é um determinante importante do tamanho do bocado nas pastagens temperadas, enquanto que nas pastagens tropicais a densidade das pastagens seria mais importante.

A disponibilidade de matéria seca afeta a proporção de forragem que pode ser colhida pelo animal, influenciando seu grau de seletividade e consumo. Segundo Poppi et al. (1987) a massa de pastagem oferecida influi na curva de resposta do consumo do animal, pois altera a estrutura da pastagem através de seus componentes, altura e/ou densidade. Minson (1983) cita como valor crítico de disponibilidade, em uma pastagem “jovem”, o valor de 1000 kg de MS/ha. Ribeiro Filho et al. (1997) avaliando tempo de pastejo de novilhos submetidos a OF crescentes encontraram um decréscimo no tempo de pastejo de 0,43h/dia por unidade percentual de aumento na OF.

A maior parte dos trabalhos avaliando comportamento ingestivo foi desenvolvido em pastagens temperadas monoespecíficas ou consorciações entre duas espécies. Há uma grande lacuna a ser preenchida pela experimentação agronômica, avaliando comportamento ingestivo em ambientes de pastejo heterogêneos como as pastagens naturais.

O presente trabalho pretende investigar de que forma a variação das OF ao longo da estação de crescimento tem influência na dinâmica da pastagem e no comportamento ingestivo. Quais estratégias os animais empregam quando estão pastejando comunidades complexas e heterogêneas, e como o processo de pastejo é afetado pela presença de diferentes estratos de plantas.

3.2 Material e Métodos

O local do experimento, as características edafoclimáticas, o período de avaliação, os tratamentos e delineamento experimental, bem como o manejo da pastagem foram descritos no Capítulo anterior.

A caracterização da vegetação foi realizada percorrendo-se as unidades experimentais em transectas transversais imaginárias ao longo de toda a área. A cada 10 passos, com auxílio de uma régua graduada (sward-stick), fazia-se a leitura de altura do dossel, no toque da lingüeta na folha ou estrutura da planta, identificando o estrato vegetativo e a espécie. Foram efetuados em torno de 80 leituras por unidade experimental. Foram efetuadas 3 caracterizações antecedendo as avaliações de comportamento ingestivo.

A estimativa da fitomassa foi realizada a cada 28 dias quando a carga era ajustada, utilizando a técnica da dupla amostragem (Haydock & Shaw, 1975). Em cada unidade experimental foram realizadas de 80 a 110 estimativas visuais em um caminhamento aleatório. Seis amostras por unidade experimental foram cortadas para gerar uma equação de regressão para todo o período de avaliação. A taxa de acúmulo de fitomassa foi estimada através do método do triplo emparelhamento (Moraes, 1995) uma adaptação da metodologia proposta por Klingman et al. (1943) utilizando gaiolas de exclusão ao pastejo. As avaliações ocorriam a cada 28 dias, distribuindo-se 4 gaiolas de forma aleatória por unidade experimental. As amostras foram cortadas em nível do solo com uma tesoura elétrica de esquila, em uma área circular de 0,25 m².

O GMD foi medido através da diferença de peso dos animais “testers” entre o jejum de 16 h no início e final do período experimental. O G/ha foi obtido multiplicando o GMD por animais-dia/ha de cada período, expresso em kg de PV/ha . Os ajustes de carga foram realizados a cada 28 dias, com base nas pesagens dos animais (com jejum prévio de 4 horas), nas avaliações de fitomassa e na taxa de acúmulo de fitomassa.

Foram utilizadas as médias dos dados correspondentes ao período de avaliação do comportamento ingestivo (Tabela 2).

O comportamento ingestivo foi observado, em intervalos de 10 minutos, verificando-se de forma visual a atividade dos três testers em todas as unidades experimentais, ou seja o resultado de cada tratamento representa a média de 6 animais. Os dados foram definidos como: pastejo, ruminação e outras atividades. Foram realizadas 3 avaliações nos dias 30 de janeiro, 05 de março e 10 de abril de 2002, do nascente até o pôr-do-sol. Os valores, expressos em minutos, foram registrados como tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo de descanso (TD).

Os dados da Tabela 1 foram submetidos a analise de variância através da comparação de médias pelo teste de Tukey, em um nível de significância de 5%, através do pacote estatístico SAS (SAS, 1994). Para reduzir o número de variáveis a serem analisadas (Tabela 2) utilizou-se o método fatorial de análise dos componentes principais, através do pacote estatístico *Statistica* (STATSOFT, 1998), módulo *Factor Analysis,* utilizando-se r1 e r2 como repetição 1 e repetição 2 respectivamente. Aplicando-se a Análise dos Componentes Principais (ACP) chegou-se às cargas fatoriais (Tabela 3),

onde, utilizando-se o critério “Kaiser”, selecionou-se os quatro primeiros fatores. No fator 1 estão contempladas as variáveis oferta real de fitomassa total (OF_REAL), freqüência do estrato superior (FREQ_SU) e fitomassa (RES_MÉDI); enquanto o fator 2 é relacionado com a freqüência do estrato inferior (FREQ_INF); o fator 3 reflete a oposição entre tempo de pastejo (TP) e altura do estrato inferior (ALT_INF); e o fator 4 contempla a altura do estrato superior (ALT_SUP).

3.3 Resultados e Discussão

As avaliações de comportamento ingestivo transcorreram em dias típicos de verão, com temperatura máxima de 33,4; 35,1 e 30,8 °C; mínimas de 16,9; 19,6 e 18 °C para as avaliações do dia 30 de janeiro, 05 de março e 10 de abril, respectivamente. O TP variou de 420 minutos até 606 minutos para os tratamentos 16r2 e 12p8r1 (Tabela 2), respectivamente. Ribeiro Filho et al. (1997) avaliando novilhos submetidos a diferentes OF em capim elefante anão cultivar Mott, obteveram valores de TP que variaram de 312 minutos a 582 minutos. Prates et al. (1995) avaliando novilhos em uma pastagem nativa melhorada observaram TP diurno que variaram de 300 minutos a 474 minutos. O TP diurno somado ao noturno variou de 459 minutos até 624 minutos.

A análise de variância do TP não foi significativa ($p<0,05$) em função da OFMST (Tabela 1). Teoricamente nos tratamentos com baixa OFMST há uma restrição de forragem, o que faz com que o animal aumente o tempo de pastejo para compensar seu consumo. Nas OFMST maiores, quando

consideramos todas as espécies que compõe a unidade experimental na avaliação de fitomassa, possivelmente uma fração destas espécies não faça parte da dieta dos animais. Esta fração variou em função de cada unidade experimental, já que sua estrutura e composição botânica são o resultado das intensidades de pastejo mantidas ao longo dos anos. Os resultados não concordam com Ribeiro Filho et al. (1997) que observaram uma diminuição no tempo médio de pastejo de 0,43h por kg de MS de lâminas ofertadas por 100 kg de PV/dia em uma pastagem de capim elefante anão cultivar Mott.

Os eixos selecionados na ACP conseguem explicar 72,34% da variância total dos dados, sendo utilizados para a interpretação dos resultados. Com a técnica multivariada, reduziu-se o número de fatores a serem analisadas.

Os eixos (fatores) estão representados nas Figuras de 1, 3, 5, 6, 7 e 8, sendo que as sub-figuras (a) representam os vetores das variáveis, e nas sub-figuras (b) estão representados os tratamentos.

Os tratamentos de menor OFMST (4,0% e 8,0%) apresentam maior freqüência de estrato inferior (Figura 1b). Maior OFMST real, fitomassa e freqüência de estrato superior foi observado nos tratamentos de OFMST média e leve, de 12,0% e 16,0%, respectivamente, com exceção da unidade experimental 8p12r2, que apresentou maior freqüência de estrato inferior. Equação de regressão gerada com as unidades experimentais onde não houve alteração da OFMST validou a indicação da análise multivariada (Figura 2).

O tempo de pastejo diminuiu a medida que a altura do estrato inferior aumentou (Figura 3a), proporcionando aos tratamentos 8r2, 8p12r1,

12p8r2, 16p12r1, 16r1 e 16r2 GMD acima de 400 g, e tempo de pastejo menores que 517,78 minutos (Figura 3b). Seguindo a indicação da análise multivariada, gerou-se uma equação de regressão (Figura 4) com os tratamentos que não sofreram alteração da OFMST. A cada 1 cm de aumento do estrato inferior há diminuição de 66,71 minutos no tempo de pastejo, o que determina sua importância para a composição da dieta dos animais em condições heterogêneas de pastejo. Hogdson (1985) considera que a altura é um determinante importante do tamanho do bocado nas pastagens temperadas, enquanto que nas pastagens tropicais a densidade da pastagem seria de maior importância. O estrato inferior se comportou de forma distinta em cada repetição, principalmente pela distância com que foram representados nos gráficos.

Maior freqüência e altura do estrato superior, observados nos tratamentos com maior OFMST, quais sejam os de 12,0% e 16,0%, respectivamente (Figura 5b). O tempo de pastejo foi maior nos tratamentos de 4,0%, principalmente pela limitação de forragem (Figura 6b). As unidades experimentais 8r1, 8p12r2, 12p8r1, 16p12r2 e o tratamento 12,0% (Figura 6b), apresentaram uma alta freqüência de estrato inferior. Estes potreiros também apresentaram altura do estrato inferior abaixo de 2,42 cm, e tempo de pastejo superior a 527,77 minutos.

Maior altura do estrato superior (Figura 7b) foi observada nos tratamentos 12,0% e 16,0%, que não variaram OFMST ao longo da estação de crescimento. A altura do estrato superior foi menor nos tratamentos onde a OFMST foi alterada. A redução da OFMST fez com que os animais

consumissem as touceiras em maior grau, que na condição anterior eram preteridas, conseqüentemente diminuindo sua altura.

O tempo de pastejo está em posição antagônica à altura do estrato inferior e à altura do estrato superior (Figura 8a). As unidades experimentais 8r2, 8p12r1 e 16p12r1 (Figura 8b) apresentaram maior altura do estrato inferior.

As OFMST reais ficaram acima das pretendidas. Esta diferença foi maior à medida que aumentava a OFMST, principalmente em função da heterogeneidade das unidades experimentais provocadas pela estrutura e composição botânica distintas. Segundo Setelich (1994), a formação de touceira acarreta problemas metodológicos na avaliação de massa de forragem e cálculo da OF. Este fato também é evidenciado pela distância com que as repetições dos mesmos tratamentos foram representadas em cada gráfico.

Com a utilização do método de análise dos componentes principais encontram-se importantes indicações sobre o comportamento ingestivo de bovinos em ambientes heterogêneos. Estas evidências devem ser melhor estudadas para que possamos determinar quais fatores bióticos e abióticos podem estar influenciando o comportamento em pastejo dos animais em vegetações complexas como as pastagens nativas.

3.4 Conclusões

Ao contrário do que a literatura demonstra, e do que ocorre em pastagens cultivadas, a OFMST e a fitomassa não explicam suficientemente o tempo de pastejo dos animais.

Em ambientes de pastejo heterogêneos, com a presença de uma dupla estrutura bem definida, formada por um estrato inferior e um estrato superior, o TP e o GMD são mais dependes da altura do estrato inferior do que da OFMST e da fitomassa.

A manipulação da estrutura através da alteração da OFMST diminui a altura do estrato superior.

Tabela 1 – Tempo de pastejo de bovinos submetidos a diferentes ofertas de fitomassa total (OFMST) de pastagem natural.

OFMST Pretendida (kg de MS/ 100 kg de PV/dia)						
4,0	8,0	12,0	16,0	8p12	12p8	16p12
OFMST Real (kg de MS/ 100 kg de PV/dia)						
(4,72)	(12,35)	(17,71)	(23,53)	(13,71)	(15,40)	(17,83)
Tempo de Pastejo (minutos)						
564,44[a]	498,33[a]	571,67[a]	453,33[a]	512,78[a]	559,17[a]	542,22[a]

Média na linha seguidas de letras iguais não diferem significativamente pelo teste Tukey (P<0,05)
( ) OFMST Real na ocasião das observações de pastejo
Não houve interação entre OFMST e época

Tabela 2 – Média dos dados coletados nos períodos de avaliação do comportamento ingestivo.

Tratam.	**OF real**	**GMD**	**G área**	**TP**	**TR**	**Freq_ Su**	**Freq_ In**	**Alt. Sup**	**Alt_In**	**Alt_Int**	**Res_médi**	**Freq_ Ery**
	%	g	Kg/ha	minutos	minutos	%	%	cm	cm	cm	Kg MS/ha	%
4r1	4,47	198	97,52	567,78	71,11	1,00	99,00	10,30	1,87	0,00	639,36	0,00
8r1	12,57	387	167,74	551,11	112,22	15,08	76,19	12,46	1,95	15,74	1392,65	3,17
12r1	15,25	288	140,52	566,67	131,11	27,91	66,28	12,09	1,82	7,25	2074,98	9,30
16r1	26,57	398	122,04	486,67	144,44	38,31	53,23	11,91	2,92	6,75	2071,65	8,47
8p12r1	15,93	462	200,64	497,78	103,33	25,00	68,75	10,35	4,65	8,78	2016,44	6,77
12p8r1	15,65	403	158,68	606,11	105,56	24,74	68,56	10,78	2,17	13,61	1913,62	10,31
16p12r1	18,63	483	132,24	517,78	128,89	37,90	56,85	10,65	3,70	11,35	1812,32	9,27
4r2	4,96	224	123,93	561,11	87,78	8,00	92,00	10,80	2,13	0,00	749,91	0,00
8r2	12,13	438	206,61	445,56	137,78	19,84	66,67	10,04	4,14	7,76	1510,00	5,56
12r2	20,17	359	126,57	576,67	94,44	36,65	53,93	11,57	2,13	6,70	1959,96	7,85
16r2	20,50	400	119,26	420,00	153,33	35,44	54,43	12,33	3,49	6,89	2094,75	2,53
8p12r2	11,49	441	248,81	527,78	86,67	13,13	70,63	10,87	2,43	11,97	1830,02	3,13
12p8r2	15,15	418	196,82	512,22	118,89	26,34	67,20	11,19	3,23	16,10	1625,75	5,38
16p12r2	17,03	497	194,56	566,67	100,00	30,04	62,33	10,97	2,29	4,81	1881,84	1,35

Tabela 3 - Cargas fatoriais da análise de componentes principais (12 variáveis x 7 tratamentos x 2 repetições) rotacionados para máxima variância normalizada.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
OF_REAL (Oferta de fitomassa seca)	**,9106**	,0944	,2010	,2342
GMD (Ganho médio diário)	,6016	,3397	,2550	- ,2770
G_ÁREA (Ganho por área)	-,0552	,5823	,0423	- ,3221
TP (Tempo de pastejo)	-,1141	-,2808	**-,9346**	- ,0754
TR (Tempo de ruminação)	,4386	,0410	,6336	,3628
FREQ__SU (Freqüência estrato superior)	**,9349**	,0071	,1973	,1415
FREQ__IN (Freqüência estrato inferior)	,1944	**,9218**	,2677	,1074
ALT__SUP (Altura estrato superior)	,2715	,0450	-,0659	**,9531**
ALT_INF (Altura estrato inferior)	,2319	,0536	**,8485**	-,3816
ALT_INT (Altura estrato intermediário)	,1637	,1687	,0355	,1296
RES_MÉDI (Massa de fitomassa)	**,8240**	,2678	,1206	,1617
FREQ__ER (Freqüência de *E. horridum*)	,5456	-,0681	-,0125	-,0512
Autovalor	3,4424	1,5034	2,2331	1,5038
Variância explicada	,2869	,1253	,1861	,1253
Variância Acumulada	,2869	,4121	,5981	,7234

Figura 1 – Análise dos tratamentos: eixo 1 *versus* eixo 2.
Figure 1 - Treatments analysis: axis 1 versus axis 2.

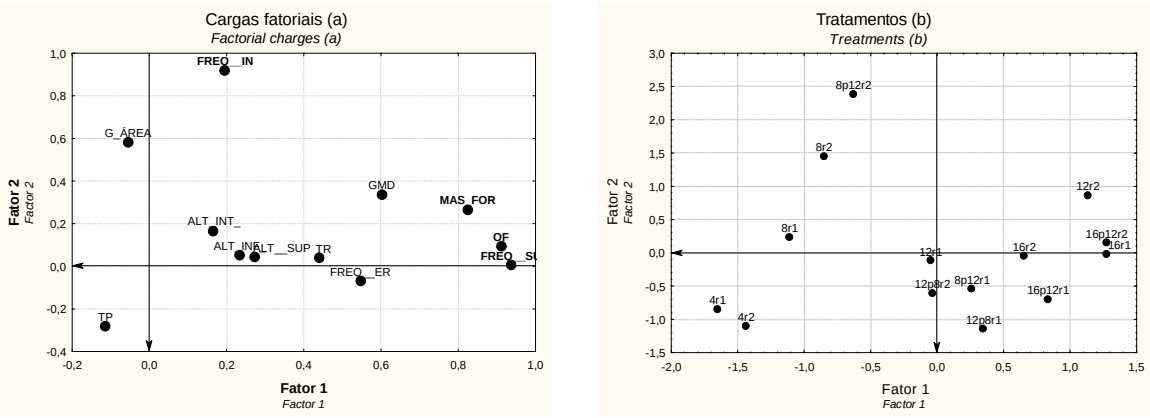


Figura 2 - Relação entre OFMST e Freqüência de Estrato Inferior e Superior em uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de fitomassa aérea total (kg de MS/ 100 kg de PV/dia)

Figure 2 - Relationship beteween FADMT and Dossel Inferior Frequency to the native pasture cattle of a different forage allowance dry matter total (kg DM/100 kg liveweight/day)

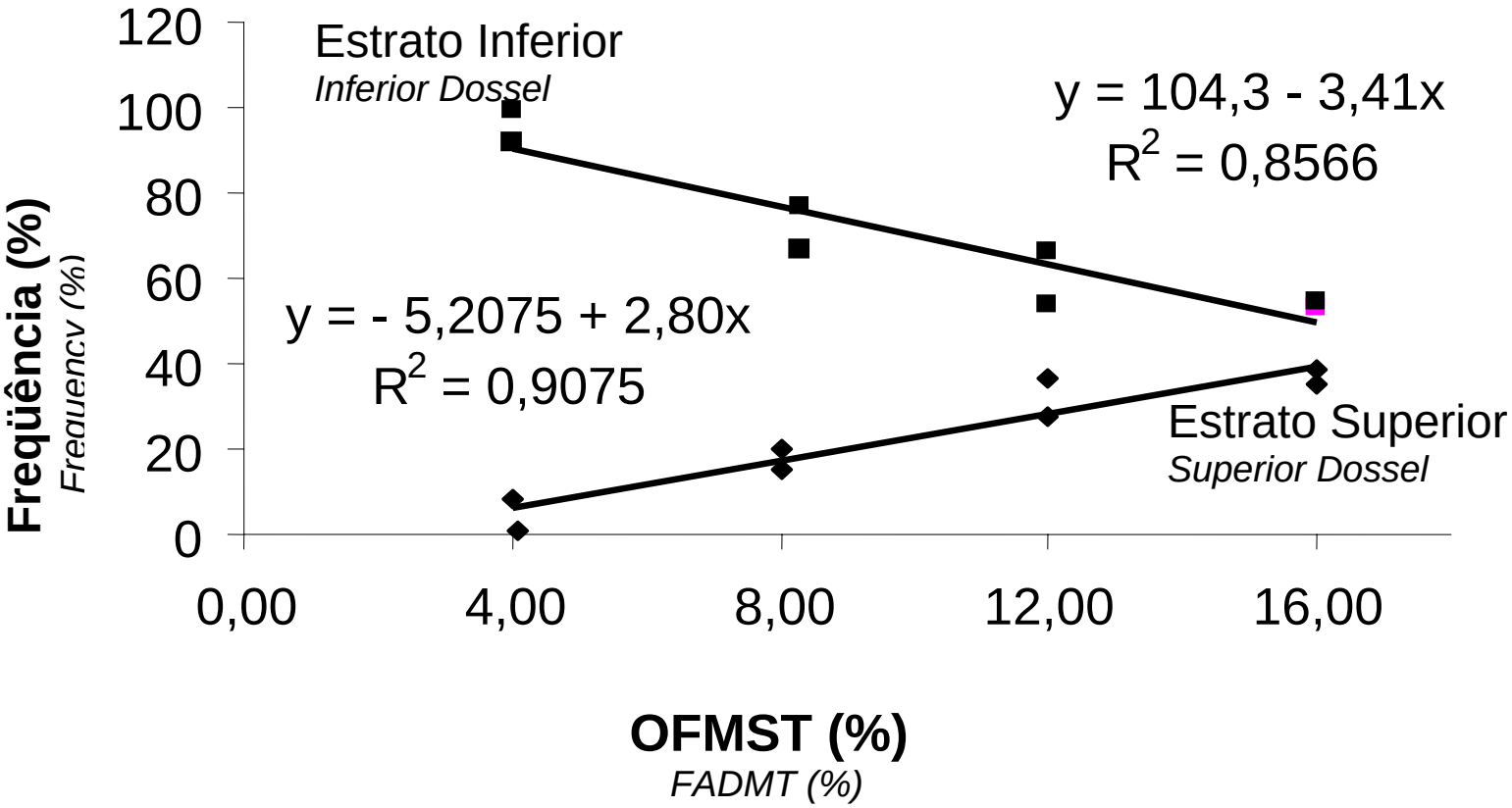
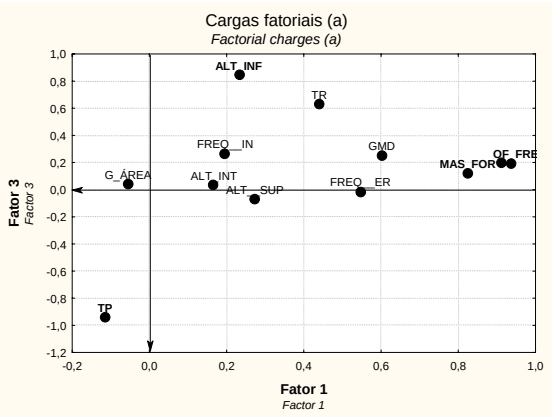
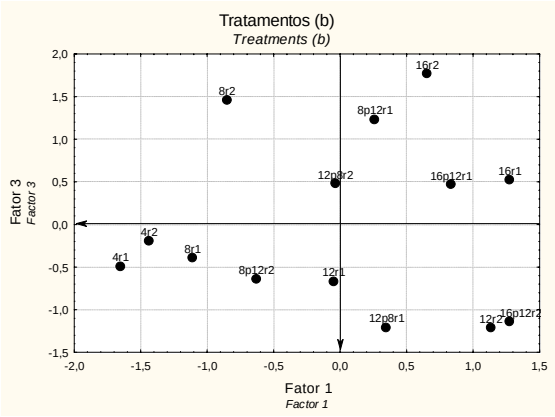


Figura 3 - Análise dos tratamentos: eixo 1 *versus* eixo 3.
Figure 3 - Treatments analysis: axis 1 versus axis 3.





.

Figura 4 – Tempo de pastejo (minutos) de bovinos em função da altura do estrato inferior (cm) em uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de fitomassa aérea total (kg de MS/ 100 kg de PV/dia).

Figure 4 - grazing time (minutes) of catlles in the function of dossel inferior height (cm) to the native pasture of a different forage allowance dry matter total (kg DM/100 kg liveweight/day).

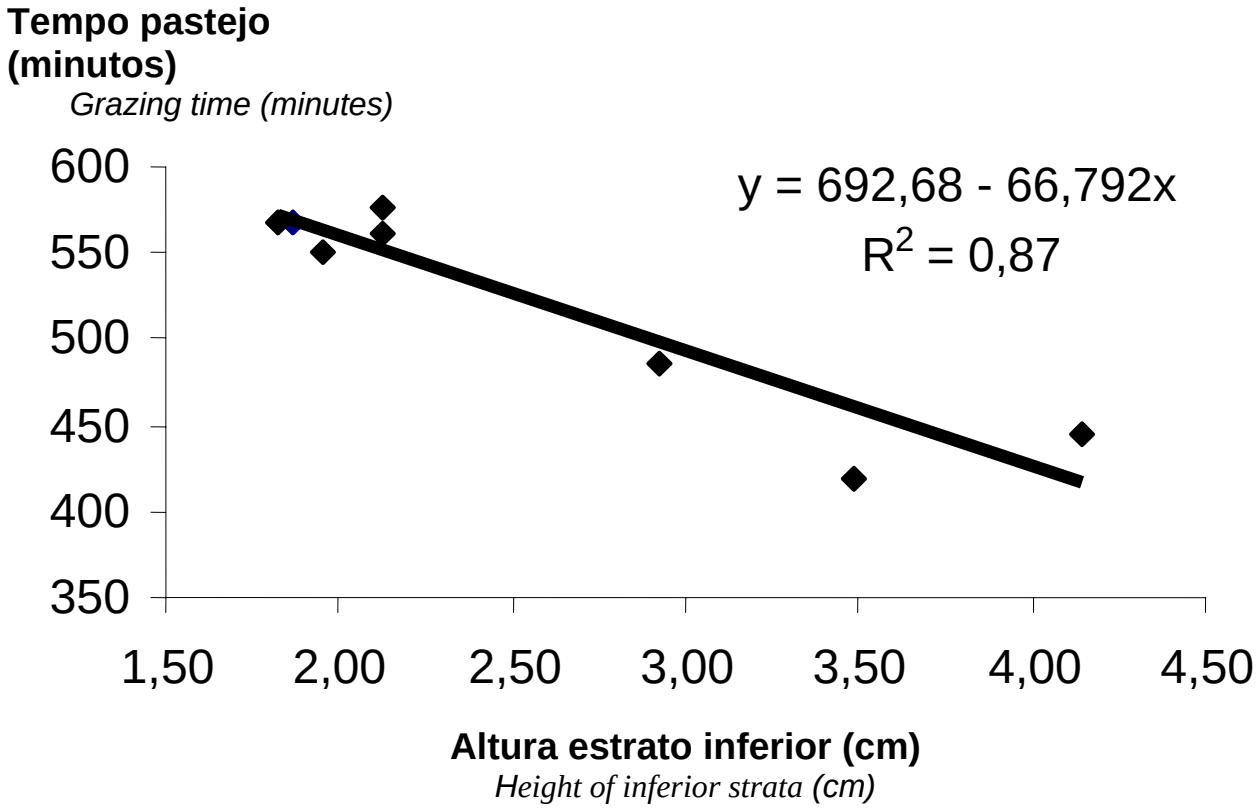


Figura 5 - Análise dos tratamentos: eixo 1 *versus* eixo 4.
Figure 5 - Treatments analysis: axis 1 versus axis 4.

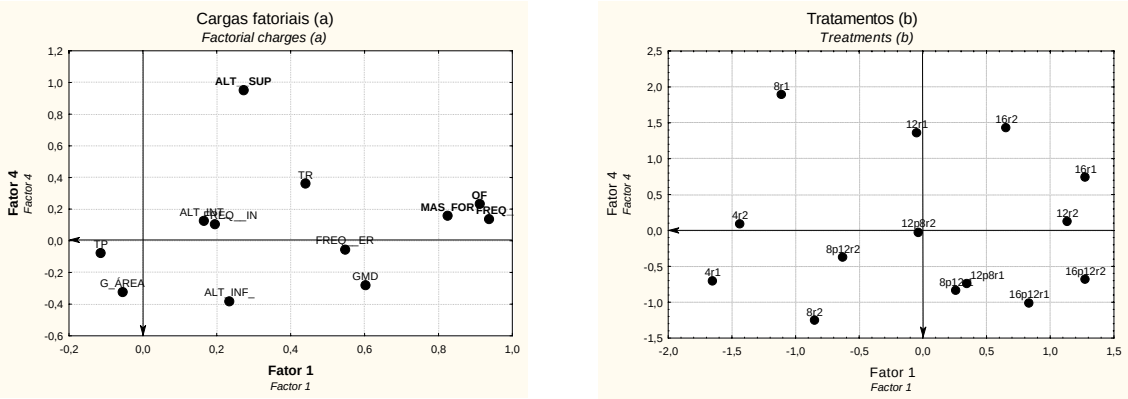
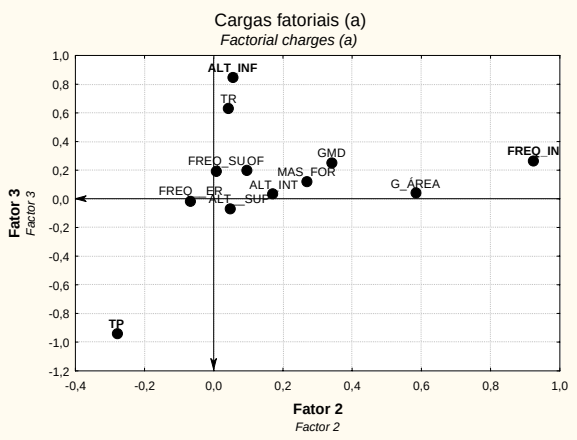


Figura 6 - Análise dos tratamentos: eixo 2 *versus* eixo 3.
Figure 6 - Treatments analysis: axis 2 versus axis 3.



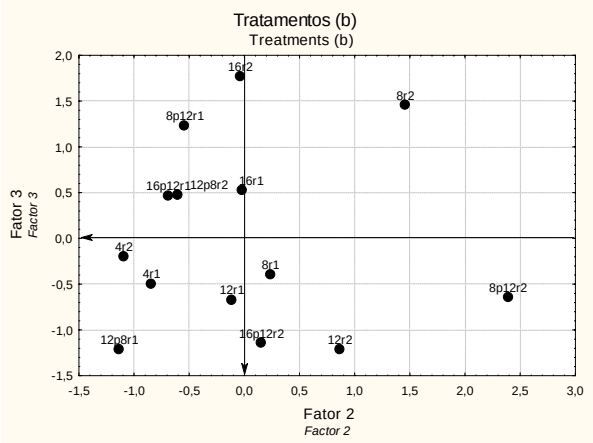


Figura 7 - Análise dos tratamentos: eixo 2 *versus* eixo 4.
Figure 7 - Treatments analysis: axis 2 versus axis 4.

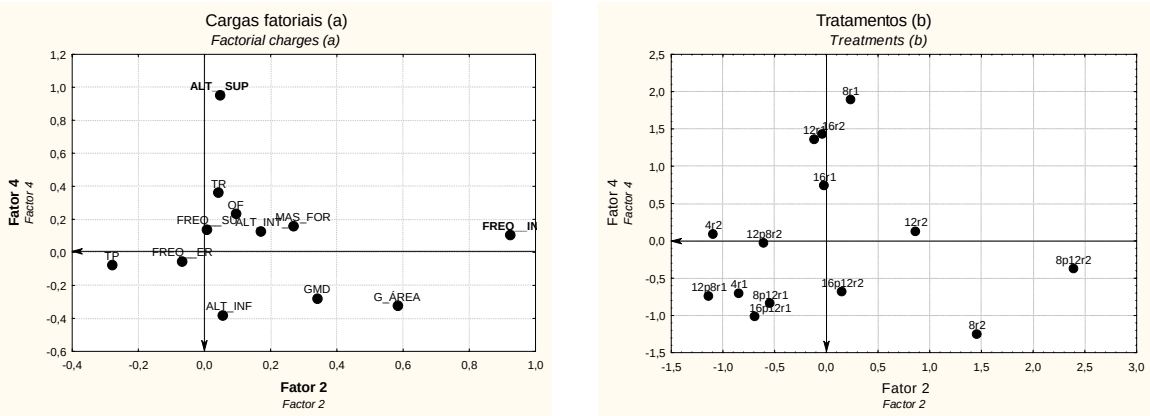
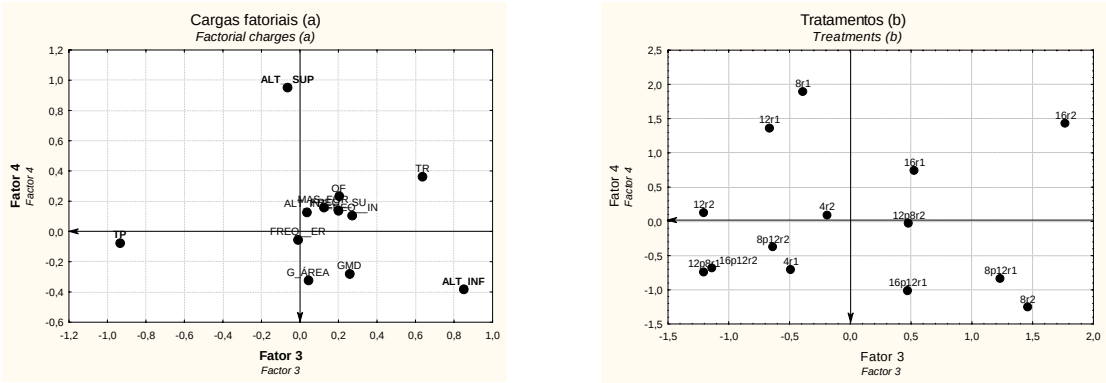


Figura 8 - Análise dos tratamentos: eixo 3 *versus* eixo 4.
Figure 8 - Treatments analysis: axis 3 versus axis 4.



4 Considerações

Após a conclusão desta etapa com que se encerra o processo de Pós Graduação, posso afirmar que a experimentação com pastagens naturais é um desafio dos mais extraordinários para os pesquisadores das diversas instituições de pesquisa. Tanto pelas características inerentes que este ecossistema possui, como pelo seu potencial ainda a ser desvendado, e sub utilizado em sua totalidade.

Cada vez mais os meios científicos devem dispor de elementos que busquem a compreensão dos processos dinâmicos das pastagens naturais, tornando-as mais competitivas economicamente, caso contrário estarão relegadas ao desaparecimento.

Na conclusão de sua dissertação, Escosteguy (1990) levanta a necessidade de busca de técnicas mais acuradas para as pastegens naturais, além de estimativas do consumo. Nos dias atuais ainda necessitamos determinar metodologias que melhor se adaptam para a avaliação deste substrato, além de determinar o consumo em pastejo.

As pastagens naturais têm demonstrado o seu potencial produtivo equivalente a pastagens cultivadas temperadas, desde que manejadas adequadamente, e supridas das limitações naturais do ambiente. Porém, pouca atenção tem sido dispensada para elucidar estas variáveis, o que tem contribuído, ao longo dos anos, para sua crescente substituição por outras atividades de interesse econômico.

A UFRGS, através do DPFA, tem gerado ao longo dos anos vários estudos abordando as relações dinâmicas do complexo solo-planta-animal, que levaram à construção de um modelo sólido em uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul. Mas as demais regiões do estado, e os demais tipos fisionômicos da pastagem natural, permanecem ainda como uma incógnita.

Ao contrário de outras regiões do Brasil, que devastaram seu ambiente para a exploração pecuária, o Cone Sul tem a possibilidade de produção animal em um ecossistema relegado por Deus. Este sistema de produção pode gerar divisas, preservando o solo, a água, a biodiversidade, além dos hábitos e costumes que moldaram a história e o habitante “da pampa”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMASCHI, G. T.; GUADAGNIN, M. R. **Agroclima da Estação Experimental Agronômica/UFRGS**. Porto Alegre: UFRGS, 1990. 97p.

BERRETA, E. J. **Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of southern south América.** Proc. XIX Int. Grassland Congr. p. 939 – 946. 2001.

BOLDRINI, I. I. **Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização Fisionômica e Problemática Ocupacional.**1997. 39f. B. Inst. Bioc./UFRGS. Porto Alegre, RS. N.56 1997.

CARVALHO, P. C. F. *et al.*A importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, PIRACICABA, **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001.

CORRÊA, F. **Produção e qualidade de uma pastagem native do Rio Grande do Sul sob níveis de oferta de forragem a novilhos.** 1993. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre,1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de 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. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 1990.

GONÇALVES, J. O.N.; GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONZAGA, S. S. 1988. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo de Bagé, RS; caracterização,

localização e principais componentes da vegetação. Bagé, EMBRAPA – CNPO, Bagé. (Boletim de Pesquisa, 12). 28p.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Austr. J. Agr. and Anim. Husb.**, Melbourne. v. 15, p.66-70, 1975.

HOGDSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proc. Nutr. Soc.** V. 44, p.339. 1895.

HOLECHECK, J. L.; GOMEZ, H.; MOLINAR, F. & GALT D. **Grazing Studies: What We've Learned**. p.1 - 8 http://www.ranchwest.com/holechek-l.html

KLINGMAN, D. L.; MILES, S. R.; MOTT, G. O. The cage method for determining consumption ondyield of pasture herbage. **J. of the Animal Soc. Of Agr.,** Geneva, v. 35, p. 739-746, 1943.

MARASCHIN, G. E.; JACQUES, A. V. A. Grassland opportunities in the Southern regiou of South America. Proc. **XVII Int. Grassand Congr.** NZ – Austrália. p. 1961 – 77. 1993.

MARASCHIN, G. E. Manejo de pastagens natives, 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, XVII, 1998, SC. **ANAIS...**Lages – SC: Epagri/UDESC. 47 – 54 p.

MINSON, D. J. **Forage quality: assessing the plant-animal complex.** Proc. XIV Int. Grassland Cong., p. 23-29.

MOTT, G. O. ; LUCAS, H. L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improve pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pensylvania. **Proceedings…**, pensylvania, 1952. p.1380 – 1385.

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

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In.: FUNDAMENTOS DO PASTEJO ROTACIONADO. Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 14, 1997. Piracicaba. **Anais...** p. 213-251.

NUERNBERG, N. J. & GOMES, I. P. O. Apresentação. In.: Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul – Zona Campos, XVII, 1998, SC. **ANAIS...** (Editores). Lages – SC: Epagri/UDESC. 156 p.

POPPI, D. P.; HUGUES, J. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In.: NICOL, A. M. (ed). **Feeding livestock on pasture.** New Zealand Society of Animal Production. Occasional Publication n. 10., p.55-63. 1987.

PRATES, E. R.; BONELI, I. B.; PIAGGIO, L. M. & LOBATO, J. F. P. **TEMPO E CICLOS DE PASTEJO DE NOVILHOS MANTIDOS EM CONDIÇÕES DE PASTAGEM NATIVA MELHORADA.** Rev. Soc. Bras. Zoot. Vol. 24. n. 1. 1995 p. 1 - 7.

RIBEIRO FILHO, H. M. N.; ALMEIDA, E. X.; HARTHMANN, O. E. L. & MARASCHIN, G. E. **TEMPO E CICLOS DE PASTEJO DE BOVINOS SUBMETIDOS A DIFERENTES OFERTAS DE CAPIM ELEFANTE ANÃO CV. "MOTT".** In.: Reunião Anual da SBZ, XXXIV, 1997, SC. **ANAIS...**Juíz de Fora – MG.276 – 278p.

SETELICH, H. A. **Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, submetida a distintas ofertas de forragem.** 1994.169f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 1994.

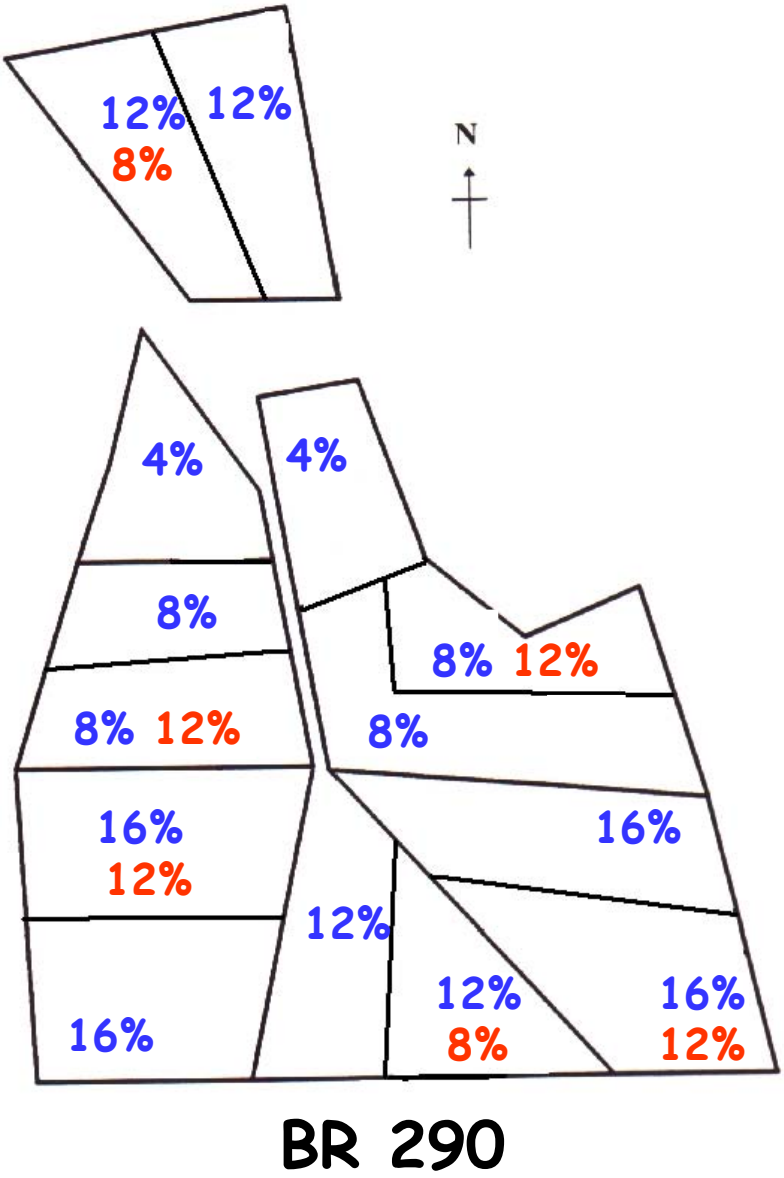
SOARES, A. B. **Dinâmica da oferta de forragem sobre a produção animal e de forragem em pastagem natural.** 2002. 186f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 2002.

STUTH, J. W. Foraging bahaviour. In.: **Grazing management. An ecological perspective.** Heitschmidt R. K. and Stuth J. W. (eds) Timber press, Oregon, pp. 65-83. 1991.

SAS Institute. System for Information: versão 6.11. Cary, 1996.

STATSOFT. STATISTICA for Windows (Computer program manual). Tulsa. OK: StatSoft, Inc. 1998.

APÊNDICE 1 - Croqui da área experimental.



APÊNDICE 2 - Dados relacionados a pastagem no período experimental

Fitomassa média (kg de MS/ha); Carga (Kg de PV/ha/dia); OFMST (%);
TA (kg de MS/ha/dia); TD (kg de MS/ha/dia); Disponibilidade (kg de MS/ha)

Bloco	Tratam.	Período	Fitomass.	Carga	OFMST	TA	TD	Disponibilidade
1	1	1						
1	2	1	1835,89	472,75	14,32	2,14	11,42	1895,81
1	3	1	2675,67	464,01	23,98	15,71	9,64	3115,55
1	4	1	2365,49	386,95	31,06	35,71	33,57	3365,37
1	5	1	2650,63	684,52	13,83	0,00	26,43	2650,63
1	6	1	2123,68	411,26	24,35	24,28	14,29	2803,52
1	7	1	1897,08	297,29	22,79	0,00	4,76	1897,08
2	1	1						
2	2	1	1881,25	491,21	13,68	0,00	12,14	1881,25
2	3	1	2048,84	375,46	25,57	22,85	15,00	2688,64
2	4	1	2611,83	379,84	24,93	1,43	17,14	2651,87
2	5	1	2328,63	760,16	10,94	0,00	28,57	2328,63
2	6	1	1831,81	319,58	25,83	17,14	17,14	2311,73
2	7	1	2267,55	349,85	24,78	5,71	7,14	2427,43
1	1	2	941,48	977,09	5,77	22,80	24,54	1579,88
1	2	2	1134,66	537,87	13,45	31,84	15,23	2026,18
1	3	2	2230,02	607,97	17,30	25,51	29,34	2944,30
1	4	2	1936,21	421,63	26,32	41,83	16,54	3107,45
1	5	2	1492,51	644,41	8,75	3,09	23,26	1579,03
1	6	2	1903,75	509,03	18,18	24,53	10,63	2590,59
1	7	2	1291,91	320,18	22,39	25,55	5,54	2007,31
2	1	2	504,45	1079,35	3,26	17,18	23,94	985,49
2	2	2	1044,07	533,61	13,77	36,18	19,35	2057,11
2	3	2	1408,91	401,03	18,60	24,27	9,96	2088,47
2	4	2	1479,70	407,43	15,91	11,97	8,61	1814,86
2	5	2	1599,87	778,66	10,17	22,08	10,80	2218,11
2	6	2	1317,62	391,38	19,20	28,08	19,55	2103,86
2	7	2	1315,12	385,42	20,30	31,29	12,88	2191,24
1	1	3	254,23	910,29	1,98	8,93	9,67	504,27
1	2	3	1800,48	568,39	11,69	2,12	10,74	1859,84
1	3	3	2589,18	835,51	12,08	8,47	15,29	2826,34
1	4	3	2418,13	429,55	25,97	25,20	10,42	3123,73
1	5	3	2777,90	644,72	15,63	1,56	7,64	2821,58
1	6	3	2672,17	746,91	14,67	14,14	13,05	3068,09
1	7	3	2182,69	500,90	16,86	6,51	4,01	2364,97
2	1	3	1132,58	966,45	5,20	9,82	7,65	1407,54
2	2	3	1335,08	530,40	9,74	3,96	11,71	1445,96
2	3	3	2295,30	718,38	11,46	0,37	17,63	2305,66
2	4	3	1798,46	436,07	14,98	1,11	13,79	1829,54
2	5	3	1890,89	756,78	11,84	22,09	4,44	2509,41
2	6	3	1583,38	612,12	9,91	4,11	9,01	1698,46
2	7	3	1908,36	524,95	14,41	7,50	9,11	2118,36
1	1	4	356,44	539,09	3,92	8,41	17,62	591,92
1	2	4	1153,30	559,95	9,25	10,58	14,29	1449,54
1	3	4	2131,26	907,00	10,66	20,58	17,50	2707,50
1	4	4	1914,97	344,40	24,06	14,47	30,75	2320,13
1	5	4	1759,37	456,51	15,57	8,23	7,62	1989,81
1	6	4	2000,62	750,37	10,57	7,86	10,47	2220,70
1	7	4	1937,65	649,50	12,06	9,13	9,29	2193,29

APÊNDICE 3 - Produção de fitomassa (kg de MS/ha) do período experimental.

Bloco	Tratamento	Produção
1	1	2865,36
1	2	5113,57
1	3	6316,51
1	4	7407,17
1	5	4655,15
1	6	6351,68
1	7	4407,56
2	1	2617,61
2	2	4376,05
2	3	6143,00
2	4	4748,23
2	5	4982,19
2	6	5778,13
2	7	5086,31

APÊNDICE 4 - Dados relacionados aos animais no período experimental - G/ha (Kg PV/ha), GMD (g/animal/dia).

Bloco	Tratamento	G/ha	GMD
1	1	97,52	198
1	2	167,74	387
1	3	140,52	288
1	4	122,04	398
1	5	200,64	462
1	6	158,68	403
1	7	132,24	483
2	1	123,93	224
2	2	206,61	438
2	3	126,57	359
2	4	119,26	400
2	5	248,81	441
2	6	196,82	418
2	7	194,56	497

APÊNDICE 5 - Dados relacionados ao comportamento ingestivo no período experimental -. Tempo de pastejo, tempo de ruminação e tempo de descanço (minutos); nas avaliações:1 - 30 de janeiro de 2002; 2 - 05 de março de 2002 e 3 - 10 de abril de 2002.

Bloco	Tratamento	Avaliações	Pastejo	Ruminação	Descanço
1	1	1	540,00	36,67	210,00
1	2	1	473,33	140,00	176,67
1	3	1	586,67	150,00	73,33
1	4	1	476,67	156,67	143,33
1	5	1	453,33	113,33	206,67
1	6	1	566,67	133,33	103,33
1	7	1	440,00	136,67	210,00
2	1	1	516,67	123,33	150,00
2	2	1	350,00	123,33	263,33
2	3	1	573,33	100,00	103,33
2	4	1	323,33	160,00	286,67
2	5	1	460,00	46,67	253,33
2	6	1	483,33	173,33	106,67
2	7	1	556,67	90,00	123,33
1	1	2	596,67	93,33	120,00
1	2	2	593,33	93,33	113,33
1	3	2	600,00	110,00	90,00
1	4	2	560,00	150,00	100,00
1	5	2	536,67	96,67	166,67
1	6	2	636,67	76,67	96,67
1	7	2	570,00	130,00	110,00
2	1	2	620,00	66,67	123,33
2	2	2	510,00	196,67	93,33
2	3	2	623,33	93,33	83,33
2	4	2	513,33	153,33	153,33
2	5	2	600,00	113,33	86,67
2	6	2	530,00	76,67	136,67
2	7	2	603,33	106,67	110,00
1	1	3	566,67	83,33	70,00
1	2	3	586,67	103,33	40,00
1	3	3	513,33	133,33	93,33
1	4	3	546,66	126,67	56,67
1	5	3	503,33	100,00	60,00
1	6	3	596,67	106,67	36,67
1	7	3	543,33	120,00	66,67
2	1	3	546,67	73,33	110,00
2	2	3	476,67	93,33	160,00
2	3	3	533,33	90,00	106,67
2	4	3	423,33	146,67	160,00
2	5	3	523,33	100,00	106,67
2	6	3	480,00	106,67	143,33
2	7	3	483,33	103,33	143,33

APÊNDICE 6 - Dados estimativas visuais e reais das avaliações de fitomassa (kg de MS/ha).

Período	Visual	Real	Período	Visual	Real
1	1300	1600	3	1600	2640
1	2800	5400	3	720	1480
1	300	1040	3	620	760
1	1300	2000	3	1600	1880
1	100	600	3	2100	4760
1	1000	1240	3	900	1160
1	1000	1120	3	2700	4280
1	1400	2040	3	1150	1840
1	1200	1560	3	2400	3160
1	1300	2760	3	2100	3360
1	3000	3600	3	950	1919
1	500	1160	3	1250	1586
1	980	1200	3	2300	4131
1	780	1240	3	3700	7834
1	900	960	3	1200	1703
1	1380	2920	3	750	923
1	1200	1960	3	1260	1666
1	1380	2120	3	1050	976
1	1380	2240	3	1250	1721
2	1200	1080	3	1150	2017
2	1100	800	3	2100	5271
2	1200	880	3	2500	5084
2	2100	3840	3	2200	5186
2	3000	3280	3	1050	1330
2	4000	4840	3	720	737
2	1850	1960	3	4200	8642
2	1100	600	3	1050	1085
2	800	1120	3	700	1469
2	600	480	3	900	960
2	2200	4160	3	750	1240
2	5700	8440	3	1100	1280
2	1000	1040	3	700	720
2	1000	680	3	480	880
2	800	1080	3	680	1280
2	1180	1120	4	1200	1653,2
2	1050	880	4	750	676
2	1100	840	4	1000	1546
2	800	440	4	920	973,6
2	480	680	4	900	768
2	1150	1160	4	1700	1635,6
2	2100	3480	4	1700	3580,8
2	2800	2560	4	1350	1524
2	1900	3240	4	850	418
3	700	400	4	1400	2135,2
3	650	720	4	730	302
3	420	680	4	1900	2720
3	1100	1160	4	550	494,4
3	2300	3600	4	400	622,4
3	700	640	4	360	550,4
3	1600	3240	4	330	688,8

APÊNDICE 6 - Continuação

Período	Visual	Real	Período	Visual	Real
3	680	640	4	500	400,6
4	400	568	5	630	1840
4	740	990,6	5	1800	3260
4	400	485,6	5	550	860
4	300	314,8	5	2200	2980
4	2100	5137,2	5	4100	5460
4	760	337,6	5	460	580
4	3000	5170,8	5	420	240
4	730	409,2	5	930	2040
4	570	253	5	400	763,6
4	3600	4638,8	5	360	680
4	1400	1527,2	5	1300	2363,6
4	1500	2198,8	5	650	1380
4	1350	2661,6	5	410	1060
4	4200	8118,8	6	420	596
4	850	1075,2	6	2800	1829,6
4	900	2141,2	6	500	1021,2
4	800	433,2	6	700	1120
4	2700	3485,2	6	2600	2068
4	650	242,8	6	700	953,6
4	2500	3144,8	6	950	1344,8
4	650	339,2	6	450	1179,2
4	700	267,6	6	1080	1572,8
4	1080	499,2	6	1600	1916,4
4	890	769,6	6	950	1684,8
4	850	743,2	6	420	1075,2
4	1300	1427,2	6	500	1342,4
4	1900	3298,8	6	500	830,8
4	700	857,6	6	420	952
5	700	640	6	450	1032,8
5	800	480	6	900	823,2
5	3200	2260	6	3200	2082
5	450	460	6	950	681,2
5	1200	1340	6	1100	1514
5	300	280	6	1100	1485,2
5	780	1200	6	1100	1500,04
5	450	680	6	1600	1971,2
5	380	440	6	600	1108,8
5	3000	5440	6	820	1301,6
5	2500	5040	6	650	1300
5	350	260	6	600	1405,2
5	350	280	6	2800	2314,8
5	380	200	6	2300	2019,6
5	300	320	6	1000	1569,2
5	250	200	6	1500	1700,4
5	300	500	6	1000	1540,4
5	650	920	6	1500	1701,2
5	450	560	6	800	1047,2
5	350	680	6	2900	2111,2
5	720	1120	6	1200	1650,8

APÊNDICE 6 - Continuação

Período	Visual	Real	Período	Visual	Real
5	400	560	6	1300	1382,4
5	1300	3720	6	1350	1642,4
5	450	960	6	1800	1840
5	600	1400	7	750	662
5	1600	4160	7	2100	3138
5	650	1120	7	1300	1206
5	1500	2820	7	720	1022
7	720	741	8	1700	3240
7	850	1038	8	1070	1800
7	620	1080	8	880	1760
7	4600	9135	8	1360	2920
7	1700	3006	8	1200	2940
7	420	441	8	2500	3920
7	900	1042	8	1030	2280
7	400	548	8	1050	2340
7	570	676	8	920	1160
7	620	757	8	800	1560
7	560	654	8	2750	6940
7	700	858	8	1600	3000
7	580	732	8	2200	4320
7	900	1014	8	960	1784
7	1150	1117	8	700	1080
7	2500	4262	8	1130	1620
7	780	896	8	1130	1920
7	1100	1122	8	1430	1960
7	1150	1141	8	1700	3360
7	1150	1132	8	1300	2880
7	1550	1289	8	2100	4460
7	1400	1989	8	400	1064
7	1280	1203	8	420	920
7	1300	2449	8	460	760
7	1500	2996	8	620	1080
7	1200	876	8	630	820
7	1220	1411	8	1560	2720
7	2800	4124	8	1150	1560
7	1080	1276	8	2700	5120
7	1580	1734	8	1050	2120
7	1500	1180	8	800	1720
7	1100	1067	8	960	1680
7	1250	1254	8	950	1000
7	1080	1021	8	880	2400
7	1200	1229			
7	1480	3436			
7	1600	3242			
8	3200	6800			
8	880	1200			
8	1300	1800			
8	580	880			
8	1270	1760			
8	2200	3220			
8	1300	2680			

APÊNDICE 7 - Elementos meteorológicos observados na EEA - UFRGS, dados oriundos da base física do Depto. De Plantas Forrageiras e Agrometeorologia.

Mês	Rs calcm^2/dia	MÉDIA	TEMPERATURA DO AR (oC) MAX	MIN	CHUVA mm	UR %	Eo mm	VENTO m/s	ETo mm
out/01	429,5515	20,3193	25,6614	15,72397	63,6	79,48	55,72	1,317695	113,26
nov/01	482,8667	20,956	27,3417	14,862	171,36	75,36	97,6	1,49523	128,23
dez/01	477,4273	21,8651	27,9361	16,235	92,7	76,55	163,2	1,421691	134,19
jan/02	512,2727	23,8392	29,9797	18,28961	129,1	75,87	165,9	1,133997	143,46
fev/02	380,3214	22,4164	29,2525	16,5075	74,2	75,61	122,7	0,92891	94,402
mar/02	274,0364	24,8994	30,95	20,23115	154,9	81,04	56,78	0,800888	77,362
abr/02	220,767	19,9	25,1	14,8	117,4	83	38,8	0,7	54,5

Radiação solar global (Rs) - actinógrafo.
Temperatura do ar - termômetros em agrigo meteorológico.
Umidade relativa do ar (UR) - psicrômetro em agrigo meteorológico.
Evaporação do tanque classe "A" (Eo).
Velocidade média do vento 2 m acima do solo - anemômetro totalizador.
Evapotranspiração calculada pelo método de Penman (Eto).