

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E PROTÉICA NO DESEMPENHO
DE NOVILHAS EM PASTAGEM NATIVA INVADIDA POR CAPIM-ANNONI-2**

Gilmar Brüning

Zootecnista – UFSM

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de
mestre em zootecnia área de concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre, RS, Brasil

Março de 2007

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe, Eni Terezinha S. da Silva pelo apoio, pelo incentivo, por sempre estar ao meu lado, pela dedicação, pelos exemplos de superação e força de vontade, acreditando e lutando sempre por um amanhã melhor. Ao Rudinei A. Fulgearin, por tudo o que sempre fez por nós.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, por guiar meus passos, pela inspiração e iluminar meus caminhos.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade de realizar este curso, ao CNPq pela bolsa de auxílio.

À TORTUGA Companhia Zootécnica Agrária, Pela confiança e financiamento deste trabalho. Ao Erich Fucks, Luiz Francisco Biacchi Filho e ao Heitor Ludwig pelo apoio que deram durante a realização do experimento.

À Dona Nilza Barnetch e sua família por ter aberto a sua propriedade para realização do projeto, e hospitalidade com que sempre me recebeu.

Aos prof^{os} Renato Borges de Medeiros e João C. Saibro por terem me orientado, pelos conhecimentos transmitidos, pela amizade, pela dedicação, pelas correções dos meus artigos e pelas oportunidades, muito importantes na minha formação.

À Ione, pela eficiência e estar pronta a ajudar os pós-graduandos.

Ao prof^o José Laerte Nörnberg, pelo aprendizado, amizade e ter aberto as portas do NIDAL para realizações das análises bromatológicas.

Aos meus colegas de orientação, Telmo, Nadilson, Renata, Celso e especialmente a Silvane que me ajudou muito na execução do trabalho.

Aos colegas e amigos Carol, Raquel, Juliana, Maríla, Joaquim, Danilo e Igor pela convivência e amizade.

Aos meus grandes amigos de todas as horas, Fábio Neves, Davi, Pilau, Leila e Julia, Fabi, Caius, Lemar, Marcos Raber, Eduardo Azevedo, André Finkler, Viviana, Fernanda, Luciano, Alexandre, Naíme e Leandro Alebrante pela agradável convivência e pelos momentos felizes vividos na companhia de vocês, e em outros momentos, discussões técnicas muito importantes.

Ao meu pai Vernei Brüning, que apesar dos tropeços em nossos caminhos, despertou em mim o amor pelos animais e pelas coisas do campo.

Ao meu irmão Fernando pelo apoio e companheirismo.

À Ana Vera, pelo carinho e pelos momentos felizes ao seu lado.

E a muitas outras pessoas que me querem bem e muito me ajudaram, embora não citando seus nomes nunca esqueço. Muito obrigado!!!!

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E PROTÉICA NO DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTAGEM NATIVA INVADIDA POR CAPIM-ANNONI-2¹

Autor: Gilmar Brüning

Orientador: Renato Borges de Medeiros

Resumo:

O experimento foi desenvolvido em uma área de campo nativo invadido por capim-annoni-2 na Fazenda São Lucas, município de Rio Pardo, RS. No período de 06 de setembro a 15 de dezembro de 2005. Avaliou-se o efeito de três tipos de suplementação: sal mineral (SM), sal mineral proteinado (SP) e sal mineral proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + R), em comparação com o sal comum (SC) no desempenho de novilhas, mestiças Polled Hereford x Aberdeen Angus x Nelore, com idade média de 20 meses. Avaliou-se o efeito da suplementação sobre a massa de forragem (MF), composição botânica, estrutural, morfológica, bromatológica e nutricional dos componentes morfológicos do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) e espécies nativas, o desempenho das novilhas e ganho por área, a viabilidade econômica e o escore de trato reprodutivo das novilhas. O delineamento experimental foi completamente casualizado com duas repetições. A altura da pastagem não foi afetada pelos tratamentos, observou-se interação entre tratamento x período para área ocupada por capim-annoni-2, área de solo descoberto e área de solo ocupada por espécies nativas. Observou-se interação entre componente morfológico x períodos para as seguintes variáveis: FDA, CEL, NIDA, matéria mineral, DIVMS e DIVMO. Efeito de componente morfológico sobre os teores de PB, NIDN, HEM, FDNcp e LDA. O PV final (309 e 307 x 288 kg) e o GMD (0,424 e 0,411 x 0,218 kg) foram maiores nos tratamentos SP e SP + R do que no SC, respectivamente. A CC (3,00 x 2,42) foi maior no tratamento SP + R em relação ao SC e o ganho de peso por unidade de área foi maior no tratamento SP em relação ao SC (74,77 x 33,78kg/há, respectivamente). Os tratamentos SM, SP e SP + R geraram uma margem bruta de 36,61; 80,43 e 92,35%, respectivamente, superior ao tratamento SC, com uma relação custo:benefício favorável. O ETR foi maior no tratamento SP + R (3,33) em relação ao tratamento SC (1,80), os tratamentos SM e SP apresentaram ETR intermediários (2,80 e 3,20, respectivamente) não diferindo dos demais tratamentos. A suplementação com SM e SP aumentou a área de solo descoberto, a área ocupada por capim-annoni-2 e diminuiu a área de solo ocupada por espécies nativas sem afetar a composição botânica, morfológica e nutricional da pastagem. O capim-annoni-2 apresentou menores teores de PB e maiores teores dos componentes da parede celular.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Março, 2007.

Effect of the proteic and mineral supplementation in the performance of heifers in native pasture invaded by Capim-annoni-2²

Author: Gilmar Brüning

Adviser: Renato Borges de Medeiros

Abstract:

The experiment was carried out in an area of native grassland dominated by capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) in the São Lucas ranch, Rio Pardo, state of Rio Grande do Sul, from September 06 to December 15, 2005. The effect of three treatments of supplementation was evaluated: mineral salt (SM), mineral salt protein (SP) and protein mineral salt associated to the mineral salt reproduction (SP + SMR), in comparison with the common salt (SC) in the performance of cross-breed heifers, Polled Hereford x Aberdeen Angus x Nelore, with average age of 20 months. The effect of the supplementation was evaluated on the forage mass (FM), botanical, structural, morphologic, bromatological composition and nutritional value of the morphologic components of capim-annoni-2 and native species (other species), the performance of the heifers and gain per area, the economic viability and scoring reproductive tract (SRT) of the heifers. A complete randomized experimental design with two replications was used. The height of the pasture was not affected by the treatments. There were interactions between treatment x period with the area occupied by capim-annoni-2, bare soil and area occupied by native species. Interactions between morphologic component x periods for the following variables: ADF, CEL, ADIN, mineral matter, DMIVD and OMIVD were evaluated. The effect of the morphological components of the percentages of CP, NDIN, HEM, NDF and ADL were also measured. The BW (309 and 307 288 x kg) and the DWG (0.424 and 0.411 0.218 x kg) were higher in the treatments with SP and SP + SMR than in SC, respectively. The BC was higher in SP + SMR in relation to the SC (3.00 x 2.42) and the weight gain/ha was higher in treatment SP in relation to the SC (74.77 x 33.78kg/ha). Treatments SM, SP and SP + SMR generated a gross margin of 36.61; 80.43 and 92.35% higher than treatment SC, with a favorable cost: benefit relation. The SRT was higher in the treatment SP + SMR (3.33) in relation to treatment SC (1.80). Treatments SM and SP had presented intermediate SRT (2.80 and 3.20, respectively) not differing from the other treatments. The supplementation with SM and SP increased the bare soil area and the area occupied by capim-annoni-2, and diminished the area occupied by native species without affecting the botanical, morphologic and nutritional composition of the pasture. The capim-annoni-2 presented low percentages of PB and high percentages of the components of the cellular wall.

² Master of Science Dissertation in Animal Production - Forage Plants, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. March, 2007.

ABREVIATURAS

SM	sal mineral Fosbovi Pronto®
SP	sal proteinado Foscromo Seca®
SMR	sal mineral reprodução Fosbovi Reprodução®
SC	sal comum
NaCl	cloreto de sódio
MM	material morto
Folhas	folhas verdes de Capim-annoni-2
Colmos	colmos de capim-annoni-2
PB	proteína bruta
CP	crude protein
FDNcp	fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e PB
FDA	fibra em detergente ácido
HEM	Hemicelulose
CEL	Celulose
NIDN	nitrogênio insolúvel em detergente neutro
INND	insoluble nitrogen in neutral detergent
NIDA	nitrogênio insolúvel em detergente ácido
INAD	insoluble nitrogen in acid detergent
LDA	lignina detergente ácido
LAD	lignin in acid detergent
DIVMS	digestibilidade in vitro da matéria seca
IVDMD	in vitro dry matter digestibility
DIVMO	digestibilidade in vitro da matéria orgânica
IVOMD	in vitro organic matter digestibility
MF	massa de forragem
Pes.	Pesagem
Per.	Período
PV I	peso vivo inicial
PV F	peso vivo final
GMD	ganho médio diário
CC	condição corporal
CZ	Cinzas
GPV	ganho de peso vivo
MS	matéria seca
NDT	nutrientes digestíveis totais
N	Nitrogênio
®	marca registrada TORTUGA Cia Zootécnica Agrária
ETR	escore de trato reprodutivo
BD	body condition
SRT	scoring reproductive tract
DWG	daily weight gain

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	1
1.1 Características Bromatológicas e Produção Animal.....	4
1.2 Utilização de Suplementação Mineral e Protéica.....	6
1.3 Suplementação de bovinos em pastejo.....	10
1.4 Aspectos econômicos inerentes à suplementação.....	14
1.5 Avaliação de escore de trato reprodutivo.....	16
2. HIPÓTESES E OBJETIVOS.....	19
2.1 Objetivos gerais.....	19
2.2 Objetivos específicos.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Local e duração do experimento.....	21
3.2 Área experimental e animais.....	21
3.3 Vegetação.....	21
3.4 Tratamentos.....	22
3.5 Método de pastejo, oferta, pesagem dos animais e condição corporal.....	22
3.6 Fornecimento dos suplementos.....	23
3.7 Avaliações na pastagem.....	24
3.8 Avaliações químico-bromatológicas e nutricionais.....	24
3.9 Determinações.....	25
3.10 Metodologia utilizada para avaliação econômica.....	25
3.11 Avaliações de escore de trato reprodutivo.....	26
3.12 Delineamento experimental e análises estatísticas.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 Massa de forragem.....	30
4.2 Composição botânica, morfológica e altura.....	31
4.3 Frequência de Capim-annoni-2, espécies nativas e área de solo descoberto.....	33
4.4 Composição químico-bromatológica e nutricional.....	35
4.5 Desempenho e produtividade animal.....	42
4.6 Efeito da suplementação sobre o escore de trato reprodutivo.....	47
4.7 Viabilidade econômica da suplementação.....	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53

6. CONCLUSÕES.....	55
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
8. APÊNDICES.....	64
9. VITA.....	96

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabelas:	Páginas
1. Composição (níveis de garantia) dos suplementos empregados.....	23
2. descrição do escore de trato reprodutivo (ETR) em novilhas de corte.....	26
3. Massa de forragem em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral e protéica, no período de setembro a dezembro de 2005.....	30
4. Composição botânica e morfológica do capim-annoni-2 e de espécies nativas de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro a dezembro de 2005.....	32
5. Altura do capim-annoni-2 em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral e protéica, no período de setembro a dezembro de 2005.....	33
6. Porcentagem de solo coberto por capim-annoni-2, de pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro a dezembro de 2005.....	34
7. Porcentagem de solo descoberto de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 da Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro à dezembro de 2005.....	34
8. Porcentagem de solo coberto por espécies nativas de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro à dezembro de 2005.....	35
9. Teores de fibra em detergente neutro e hemicelulose nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e de espécies nativas de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005.....	35
10. Teores de lignina em detergente ácido nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005.....	37
11. Teores de fibra em detergente ácido nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de 06 de setembro a 15 de dezembro de 2005.....	37
12. Teores de celulose nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano	

submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005.....	38
13. Teores de proteína bruta e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de avaliação de setembro à dezembro de 2005.....	40
14. Teores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido e matéria mineral nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem natural invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005.....	41
15. Digestibilidade in vitro da matéria seca e da matéria orgânica nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005.....	42
16. Carga animal, ganho médio diário (GMD), peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho de peso vivo por área (GPV/ha), condição corporal inicial (CCI), condição corporal final (CCF) e consumo de suplemento por novilhas de sobreano, em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2, em função de suplementação mineral e protéica, na Depressão Central, RS, no período de setembro à dezembro de 2005.....	44
17. Avaliação econômica da suplementação com sal comum (SC), sal mineral (SM), sal proteinado (SP) e sal proteinado + sal mineral (SP + R) em campo nativo dominado por capim-annoni-2, na depressão central, RS, no período de setembro à dezembro de 2005.....	51

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA	Páginas
1. Escore de trato reprodutivo (ETR) de novilhas aos 24 meses submetidas a suplementação mineral protéica em uma pastagem natural dominada por capim-annoni-2 da depressão central, RS. No período de 06 de agosto a 15 de dezembro de 2005.....	48

RELAÇÃO DE APÊNDICES

	Páginas
1. Croqui da área experimental.....	65
2. Vista parcial da área experimental em outubro de 2005.....	66
3. Cochos utilizados para fornecimento dos suplementos.....	67
4. Animais experimentais.....	68
5. Entrada dos dados para análise estatística das variáveis componente morfológico (Comp), pesagem (Pes), interação (Int), tratamento (Trat), repetição (Rep), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA), hemicelulose (Hem), celulose (Cel), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), matéria mineral (MM), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part).....	69
6. Entrada dos dados para análise estatística das variáveis tratamento (Trat), pesagem (Pes), repetição (Rep), Animal (Animal), peso vivo (peso) e condição corporal (CC).....	72
7. Entrada dos dados para análise estatística das variáveis pesagem (Pes), tratamento (Trat), repetição (Rep), massa de forragem (MF) e ganho de peso vivo por hectrare.....	75
8. Entrada dos dados para análise estatística das variáveis pesagem (Pes), tratamento (Trat), repetição (Rep), oferta de forragem (oferta).....	76
9. Entrada dos dados para análise estatística das variáveis pesagem (Pes), tratamento (Trat), repetição (Rep), Escore de trato reprodutivo (ETR).....	77
10.Saída do SAS referente à análise estatística da variável fibra em detergente neutro (FDN).....	78
11.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis fibra em detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA).....	79
12.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis hemicelulose (Hem), celulose (Cel).....	80
13.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN).....	81
14.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), matéria mineral (MM).....	82
15.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part).....	83
16.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part).....	84
17.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part).....	85
18.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis área de solo ocupada por capim-annoni-2 (annoni) e área de solo descoberto (ardesc). 86	
19.Saída do SAS referente à análise estatística da variável e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part).....	87
20.Saída do SAS referente à análise estatística da variável e Peso inicial	

(peso 1).....	88
21.Saída do SAS referente à análise estatística da variável e Peso final (peso 4).....	89
22.Saída do SAS referente à análise estatística da variável ganho médio diário (gmdt).....	90
23.Saída do SAS referente à análise estatística da variável condição corporal inicial (CC 1).....	91
24.Apêndice 24: Saída do SAS referente à análise estatística da variável condição corporal final (CC4).....	92
25.Saída do SAS referente à análise estatística da variável massa de forragem (MF).....	93
26.Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis carga animal (carga) e ganho de peso vivo por hectare (GPV).....	94
27.Saída do SAS referente à análise estatística da variável oferta de forragem (oferta) e escore de trato reprodutivo (ETR).....	95

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As pastagens nativas do Rio Grande do Sul (RS) têm uma composição florística de cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas (BOLDRINI, 1997), entre outras famílias representativas, constituindo a base alimentar de 14.669.713 cabeças de bovinos, 3.826.650 cabeças de ovinos, 484.512 cabeças de eqüinos e 85.618 cabeças de bubalinos (IBGE, 2005). Na primavera, na pressão de pastejo recomendada (12%), potenciais de ganho médio diário de 500 g e rendimento de 146 kg/ha de peso vivo podem ser obtidos (MARASCHIN et al., 1977).

Apesar da sua importância econômica e ambiental, esse recurso natural está sendo degradado devido ao super-pastejo, uso inadequado do fogo e de cultivos em áreas sem aptidão agrícola. Esse processo vem sendo agravado pela ação da erosão hídrica e expansão da área invadida pelo capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees), gramínea perene de ciclo estival, introduzida da África no início de 1950, como contaminante de sementes importadas. Inicialmente foi difundida como excelente e revolucionária forrageira, pelo Grupo Rural Annoni, que produzia e comercializava sementes.

A espécie (capim-annoni-2) chamava a atenção pelo porte vigoroso e boa produção de forragem e sementes. No entanto, pesquisas realizadas na década de 1970 (SILVA et al., 1973; LEAL et al., 1973; NASCIMENTO, 1976; FIGUEIRÓ, 1976; NASCIMENTO & HALL, 1978) mostraram que a espécie não apresentava vantagens sobre a pastagem nativa, além de características de

planta nociva e grande invasora, com fácil e rápido estabelecimento via sementes, e grande capacidade de colonização dos campos, pastagens cultivadas, acostamentos de estradas, corredores internos nas propriedades, terrenos perturbados (áreas de solo descoberto ou erodido), etc. Por estas razões, esta espécie passou a ser considerada uma invasora de difícil erradicação (REIS & COELHO, 2000). Em 1979, a portaria MA nº 205, do Ministério da Agricultura, proibiu a comercialização, transporte, importação e exportação de sementes e mudas de Capim Annoni-2 no Brasil. Entretanto, passados tantos anos dessa decisão, e da divulgação dos conhecimentos gerados pela pesquisa sobre a sua biologia e de métodos de controle, a sua expansão continua em taxas cada vez mais elevadas.

A rejeição do capim-annoni-2 pelos animais no período de maior produção do campo nativo, primavera/verão, permite que ele se desenvolva em condições vantajosas na competição com relação às outras espécies do campo nativo produza grandes quantidades de sementes a cada estação de crescimento. Assim, de ano para ano, ocorrem aumentos de frequência e de cobertura e a comunidade de capim-annoni-2 torna-se dominante, enquanto o inverso ocorre com maioria das espécies forrageiras nativas de alto valor nutritivo (MEDEIROS et al., 2004).

Não existem levantamentos conclusivos sobre a área ocupada pelo capim-annoni-2. Em 1970, de acordo com o folheto de divulgação intitulado “Revolução em Forrageiras – Pastagens Nativas Perenes” distribuída pelo Grupo Rural Annoni, Sarandi, RS, teriam sido semeados 4.000 ha, distribuídos nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso e Distrito Federal. No Rio Grande do Sul, teria sido semeada uma área em torno de 3.000 ha. De

forma geral, as práticas de controle adotadas atualmente, tais como a transformação da área invadida em lavouras por alguns anos, não solucionam o problema, pois o capim-annoni-2 retorna via banco de sementes e as espécies nativas não são restauradas. Práticas desta natureza, não são sustentáveis, uma vez que elas tratam os sintomas da invasão, ao invés de “eliminar” ou controlar as suas causas.

O controle da expansão ou a restauração de vegetações campestres contaminadas deve ser baseado em princípios ecológicos. Este manejo deve desenvolver e manter comunidades de plantas vigorosas, com suas propriedades originais de estrutura e biodiversidade, as quais são consideradas resistentes à invasão. Uma comunidade de plantas resistente consiste de um grupo diverso de espécies, capaz de ocupar a maioria dos nichos espaciais e temporais do hábitat. Comunidades com alta diversidade capturam mais recursos do sistema, prevenindo a utilização dos mesmos pelo invasor (DAVIS et al., 2000).

O manejo ecológico sucessional interfere nos processos que controlam as três causas gerais da sucessão: distúrbio, colonização e a performance da espécie invasora. Este manejo deve alcançar os seguintes objetivos: otimização do rendimento de biomassa, utilização racional pelos animais, controle da dispersão do invasor e direcionamento dos recursos disponíveis em uso pela comunidade de invasoras para as plantas consideradas desejadas. O desafio consiste em desenvolver princípios ecológicos, nos quais as técnicas de manejo devem ser alicerçadas. Enquanto o processo de restauração do ecossistema campos se desenvolve, é necessário encontrar soluções alternativas de manejo, econômicas e de fácil

adoção pelos produtores que possuem áreas intensamente invadidas pelo capim-annoni-2. Em situações desta natureza, para pastagens com altos teores de fibra e baixos de proteína, uma das ferramentas de manejo de fácil aplicação seria a suplementação dos animais, a fim de promover uma melhoria na qualidade da dieta, incrementar a atividade microbiana do rúmen, estimular o consumo de forragem e melhorar o desempenho dos mesmos.

1.1 Características Bromatológicas e Produção Animal

As primeiras pesquisas realizadas no estado do Rio Grande do Sul, comparando o desempenho produtivo de bovinos em campo nativo com aquele com campo nativo dominado por capim-annoni-2, mostraram que os animais apresentaram maior ganho de peso vivo/ha, pastando capim-annoni-2 do que no campo nativo. Porém, o ganho por animal no capim-annoni-2, reflexo direto do valor nutritivo, foi inferior ao do campo nativo (SILVA et al., 1973; LEAL et al., 1973).

Outros estudos confirmaram a espécie como deficiente em qualidade (NASCIMENTO, 1976; NASCIMENTO & HALL, 1978), não oferecendo suporte nutricional para ovelhas (FIGUEIRÓ, 1976). Em feno de capim-annoni-2, cortado no estágio vegetativo, ALFAIA et al. (2000) registraram altos teores da fração fibrosa (FDN=81% e FDA=48%), e baixos teores de DIVMO (40%) e PB (6,9%).

CERDÓTES et al. (2004) observaram teores de 5,46 a 6,16% PB, 69,91 a 72,21% de FDN, DIVMO de 15,05 a 35,01% e DIVMS de 17,21 a 37,06%, no período de setembro à dezembro de 2001. E, PEIXOTO (2004), observou teores de PB de 6,74 a 7,87%, 71,30 a 76,06 % de FDN e 37,28 a

42,72% de FDA, de setembro à dezembro de 2003, ambos na região central do Rio Grande do Sul, em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2. Estes trabalhos mostraram que o capim-annoni-2 é uma gramínea de baixo valor como planta forrageira. Apresenta baixas porcentagens de proteína bruta e de digestibilidade; alta porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro, o que pode acarretar baixo consumo de matéria seca (MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994; MERTENS, 1994).

Em função de apresentar valor nutritivo menor do que o das espécies nativas dominantes, o capim-annoni-2 é rejeitado pelos animais durante o período de crescimento da pastagem nativa, na primavera. O capim-annoni-2 conta ainda com a presença de mecanismos ativos de autodefesa de origem alelopática (COELHO, 1986). As estimativas indicam um avanço, inicialmente lento do capim-annoni-2, seguido por uma rápida dispersão e contaminação generalizada dos campos naturais do RS (REIS & COELHO, 2000; MEDEIROS et al., 2004) Em 1978, a área invadida foi estimada em 20.000 ha e, em 1998, 400.000 ha (REIS & COELHO, 2000). Se for mantida a proporção atual de crescimento, teremos um aumento de área invadida por capim-annoni-2 em torno de 1.800.000 ha nos próximos 10 anos, que, somados com os 400.000 registrados em 1998, totalizariam 2.200.000 ha em 2008, o equivalente a 20% da área de vegetação campestre do RS (MEDEIROS et al., 2004).

Diante da incapacidade de deter-se o avanço do capim-annoni-2 sobre os campos naturais, pergunta-se: o que ainda pode ser feito com o objetivo de evitar a sua expansão e o seu controle em áreas infestadas? Discussões recentes apontam para a necessidade de campanhas de controle, “eliminando-o” de locais-focos de dispersão de sementes. Isto significa utilizar

as recomendações propostas pela pesquisa (REIS & COELHO, 2000) tais como a substituição da pastagem nativa dominada pelo Capim Annoni-2 por cultivos agrícolas por alguns anos. Estas práticas culturais, todavia, eliminam a pastagem nativa, que não retorna à condição original. Por isso, estas metodologias recomendadas para o controle de invasões biológicas em pastagens naturais têm sido questionadas (SHELEY & KRUEGER-MANGOLD, 2003).

1.2 Utilização de Suplementação Mineral e Protéica

A proteína tem papel fundamental na nutrição de ruminantes, não apenas pelo fornecimento de aminoácidos para o animal, mas também como fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana.

Atualmente, a nutrição protéica dos ruminantes tem sido abordada considerando as exigências dos microorganismos quanto à proteína degradável no rúmen (PDR), além das exigências do animal por proteína metabolizável (NRC, 1996). Sabe-se que é de fundamental importância à síntese de proteína microbiana e, para que ocorra, é necessário adequado suprimento de PDR, em quantidade e qualidade (NH_3 , peptídeos e aminoácidos;) a fim de obter máxima eficiência (RUSSELL et al., 1992). Embora, muitos autores defendam a existência de concentrações mínimas de N-NH_3 para que não limite a fermentação e a adequada degradação da fibra. Não há, todavia, consenso sobre um valor comum, havendo grande variação entre diversos autores: PRESTON & LENG (1987), mencionam em torno de 20 mg de N-NH_3 /100 mL de líquido ruminal, enquanto MEHRZ et al. (1977) apresentam valores de 19 a 23 mg de N-NH_3 /100 mL. Entretanto, considerando

a diferença entre concentração ótima de amônia para degradação ruminal da fibra e síntese de proteína microbiana, a base fisiológica permanece obscura (MORRISON & MACIE, 1996). As exigências de proteína estipuladas pelo NRC (1996) geralmente são superiores às de 1984 em virtude, principalmente, do componente microbiano. A concentração ótima de N-NH₃ no rúmen, para favorecer a digestão da FDN parece estar relacionada à dieta e não é um valor fixo (LENG, 1990). Silveira (2007) apresenta valores médios de 8,3 mg/dL como suficientes para maximizar a digestibilidade na ausência de suplemento energético, entretanto, na presença deste mais de 20 mg/dL são necessários.

Segundo VAN SOEST (1994), a exigência e o nível de ingestão de nitrogênio (N) podem ser modificados e afetados por inúmeros fatores. A exigência é dependente das condições fisiológicas: crescimento, reprodução e lactação. O nível de ingestão é dependente da taxa de fermentação, que define a ingestão por unidade de tempo e é função da nutrição dos microorganismos ruminais, e da taxa de passagem da digesta pelo trato digestivo, que favorece a fermentação de substratos de lenta degradação ruminal, aumentando o “*turnover*” de organismos no interior do rúmen, reduzindo a idade média da população ruminal e a predação de bactérias pelos protozoários, levando a um maior crescimento potencial em uma dada quantia de substrato.

As bactérias fermentadoras de fibras utilizam amônia como única fonte de N, e são altamente prejudicadas quando há deficiência de N no rúmen, levando a um menor desaparecimento da fibra, diminuindo a taxa de passagem e, conseqüentemente, diminuindo o consumo de matéria seca (RUSSELL, et al., 1992; TEDESCHI et al., 2000). A amônia pode ser fornecida via uréia, embora apresente alta solubilidade no rúmen, o que limita o seu uso.

A suplementação nitrogenada tem como principais objetivos o aumento no consumo de matéria seca e passagem de maior quantidade de proteína diretamente ao intestino delgado. Esta condição melhora a eficiência de utilização do nitrogênio (N) da forragem por fornecer ao animal maior aporte de aminoácidos, através da proteína não degradada no rúmen, e reduzir as perdas de N no rúmen como NH_3 . O suprimento de aminoácidos depende do conteúdo protéico da dieta, sua transferência através do rúmen até o intestino delgado como proteína não degradada, e proteína microbiana. A deposição de proteína depende da eficiência do uso dos aminoácidos, que por sua vez, é dependente da disponibilidade dos substratos energéticos e dos aminoácidos essenciais (POPPI & McLENNAN, 1995).

OLIVEIRA JUNIOR et al. (2004) observaram maior consumo de matéria seca (5,85; 7,55 e 7,55kg MS/dia), maior digestibilidade da FDN (51,60; 67,20 e 66,50%) e FDA (57,60; 71,40 e 71,00%) respectivamente, quando suplementaram com farelo de soja, uréia e amiréia uma dieta deficiente em proteína degradável no rúmen (PDR). Os autores atribuíram a menor digestibilidade da FDN e FDA no tratamento com farelo de soja à menor concentração de amônia ruminal, prejudicando as bactérias fermentadoras de fibra, o que pode ter provocado redução na taxa de passagem e, conseqüentemente no consumo de MS.

MALLMANN et al. (2006) não verificaram efeito de níveis crescentes de nitrogênio não protéico (0; 0,28; 0,55; 0,83 e 1,11 g/UTM) sobre o coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica, FDN, celulose e hemicelulose, enquanto observaram resposta quadrática para o consumo de feno de baixa qualidade.

Além das exigências em proteína e energia, tanto pelo hospedeiro quanto pelos microorganismos ruminais, os minerais, embora exigidos em menores quantidades, desempenham importantes funções na fermentação ruminal e no metabolismo do animal. Os minerais são classificados em macro e microminerais de acordo com suas concentrações no organismo, ou seja, os macrominerais (Ca, P, Na, Cl, Mg, S e K) são exigidos pelos animais em maiores quantidades, enquanto os microminerais (Cu, Zn, Co, I, Fe, Mn, Se, Mo, Cr, F e Ni) são exigidos em menores quantidades. As concentrações dos elementos variam com o tecido animal e, de maneira geral, são mantidos dentro de limites estreitos para a atividade funcional e integridade dos tecidos, a fim de manterem satisfatórios o crescimento, saúde e a produtividade animal.

Os elementos minerais estão presentes em todas as células e tecidos corporais em uma grande variedade de funções, dentre elas: estrutural, fisiológica, catalítica e reguladora. Como estrutural, os minerais como Ca, P, Mg e F, exercem essa função no tecido ósseo; já o P e S atuam como componentes de proteínas musculares. Caracterizando as funções fisiológicas, o Na, K, Ca e Mg nos tecidos e líquidos corporais garantem o equilíbrio osmótico, o balanço ácido básico e a permeabilidade das membranas. A atuação dos minerais nas atividades catalíticas de sistemas enzimáticos e hormonais ou fazendo parte de estruturas (metaloenzimas) define a função catalítica. E, por fim, a reguladora é exercida por minerais como Ca, Zn e I, em processos de regulação na replicação e diferenciação celular (CARVALHO et al. 2005; McDOWELL, 1992).

OSPINA et al. (2003), discute sobre a importância dos minerais na otimização do ambiente ruminal para a digestão da fibra. Várias pesquisas têm

demonstrado a importância do P sobre a atividade dos microorganismos do rúmen, salientando a diminuição na produção de ácidos graxos voláteis quando ocorre a sua deficiência. Outras citações associam sua deficiência a anemias, raquitismo, magreza crônica, etc (CHURCH, 1993). BARBOSA & SOUZA (2006) citam a importância de Mn, Cu, I, Zn e Se na reprodução, e CARVALHO et al. (2005) ressaltam a importância destes minerais no sistema imunológico, saúde das glândulas mamárias e sistema tegumentar.

Nos últimos anos, para tentar suprir as principais deficiências de animais submetidos ao pastejo, trabalhos têm sido realizados para avaliar diferentes tipos de suplementos. O uso de sal mineral, sal mineral proteinado, sal mineral com farelo de soja, são procedimentos atualmente em uso com a finalidade de melhorar o desempenho dos animais em campo nativo no outono/inverno, no RS (KNORR et al., 2005; MONTANHOLI et al., 2004) e em pastagens de gramíneas tropicais na época da seca no Brasil Central (EUCLIDES, 2000 e EUCLIDES et al., 2001; MOREIRA et al., 2003; ZANETTI et al., 2000).

1.3 Suplementação de bovinos em pastejo

A produção de bovinos de corte em pastejo apresenta grandes vantagens como: menor custo de produção, diminuição da poluição ambiental, menor estresse nos animais e a transformação de forragens de baixa qualidade que não podem ser utilizadas por outras espécies em proteínas de alto valor biológico, diminuindo a competição por alimentos nobres como milho e soja, que podem ser utilizados na alimentação humana. Entretanto, os maiores entraves à produção de bovinos em pastejo são a sazonalidade na produção

e variação na qualidade das pastagens ao longo do ano. Neste contexto, a suplementação pode ser utilizada para minorar as quedas de desempenho, evitar perdas de peso, atingir metas de produção em menor tempo, entre outras.

Estima-se que no Brasil, 2,7 milhões de cabeças de gado foram terminados com suplementação intensiva em 2006 (ANUALPEC, 2006). A suplementação protéica através da utilização de misturas múltiplas (sais proteinados), já vem sendo utilizada no Brasil há mais de 20 anos (KNORR, 2004). As misturas multiplas são compostas basicamente por uma fonte de nitrogênio não protéico (uréia, amiréia), uma fonte de proteína verdadeira (farelo de soja, de trigo, de algodão), uma fonte de carboidrato com alta taxa de fermentação (milho, melaço), um regulador de consumo (cloreto de sódio) e uma mistura mineral, podendo ainda ser adicionado algum aditivo. Este tipo de suplemento é consumido entre 0,1 e 0,5% do peso vivo (OSPINA & MEDEIROS, 2003).

As misturas minerais múltiplas são de maior aceitação entre os produtores em função de suas respostas técnicas apresentarem maior coerência, sustentabilidade econômica e facilidade de manejo, enquanto a energética é muitas vezes preterida, provavelmente, pelo alto custo de sua implantação e também pelos efeitos associativos negativos, decorrentes de sua utilização.

DEL CURTO et al. (1990) afirmam que bovinos de corte pastejando forragens de baixa qualidade podem obter maiores ganhos produtivos se suplementados com proteína. Apesar disso, KARTCHNER (1980) relata que a

resposta de animais em pastejo à suplementação protéica é variável, dependendo da disponibilidade e qualidade da forragem e do meio ambiente.

LOPES et al. (1999), avaliando sal mineral e misturas múltiplas com 0, 50 e 100% de substituição do farelo de soja por uréia, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no período seco, observaram ganhos médios diários de peso de 0,148; 0,228; 0,191 e 0,198 kg/an, respectivamente. Os tratamentos com suplementação protéica não diferiram entre si e foram superiores ao sal mineral.

ZANETTI et al. (2000) avaliaram o desempenho de novilhos e novilhas com peso inicial médio de 207,3 kg, consumindo quatro tipos de suplementos comerciais: sal mineral (0% PB), sal proteinado sem uréia (20% PB), sal proteinado com uréia (52% PB) e sal mineral com uréia (91% PB) em pastagem de *Brachiaria decumbens* (5,5% PB) suplementada com 10,5 kg/an/dia de cana de açúcar. Os ganhos médios diários observados foram: - 0,096; 0,086; 0,357 e 0,207 kg/an.

KNORR et al. (2005) avaliaram o efeito da suplementação com sais proteinados com uréia, com amiréia, e com amiréia mais levedura em relação ao sal mineral, em uma pastagem nativa na região da campanha ocidental do Rio Grande do Sul (6,8% PB, 73,3%FDN e 42,5% de DIVMO), com carga animal fixa, utilizando 8 novilhos com 263 kg de peso vivo, no início do experimento e massa de forragem média de 2645 a 2844 kg MS. Os autores encontraram os seguintes ganhos médios diários: 0,159; 0,124; 0,287 e 0,019 kg/an, respectivamente. Os tratamentos suplementados com proteína não apresentaram diferença entre si, o tratamento suplementado com amiréia e levedura apresentou maior ganho médio diário em relação ao tratamento

suplementado com sal mineral, o que segundo os autores pode ser explicado pelo efeito da levedura no aumento na taxa de degradação da fibra, e pelo aumento da concentração da ruminal de bactérias celulolíticas, que possibilita maior síntese de proteína microbiana.

MONTANHOLI et al. (2004), conduziram um experimento avaliando o efeito de diferentes sistemas de alimentação sobre a taxa de prenhez de vacas de corte primíparas, mantidas em pastagem nativa no RS. Os autores não observaram diferenças significativas na taxa de prenhez 39,02 e 26,30%, respectivamente. Entretanto, observaram maior ganho médio diário nos animais suplementados com sal proteinado em relação aos suplementados com sal mineral 0,284 e 0,078 kg/an, respectivamente.

Apesar de muitos trabalhos, apresentados na literatura, mostrarem os efeitos positivos da suplementação protéica, existem outros que não demonstram essa vantagem. Avaliando dois níveis de suplementação protéica (0,290 e 0,400 kg/an./dia) em relação a suplementação com sal mineral, MOREIRA et al. (2004) obtiveram 0,060 e 0,150 kg/an./dia, respectivamente, para os animais suplementados com proteína e 0,050 kg/an./dia para os animais suplementados com sal mineral em pastagem de grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger). Os autores não observaram diferenças entre os tratamentos, e relatam que provavelmente isto ocorreu em função da baixa disponibilidade de folhas (230 kg/ha) no final do experimento e à alta participação de colmos e material morto (60%). Segundo POPPI et al. (1987), as mudanças na estrutura do pasto afetam o tamanho do bocado, e este, por sua vez, é positivamente relacionado com a massa seca de forragem representada pela porção de folhas e pela relação folha/colmo das plantas.

Da mesma forma, MOREIRA et al. (2003) não encontraram diferença no ganho diário de peso vivo de animais em crescimento e em terminação que foram suplementados com sal mineral e sal proteinado, apresentando 0,170 e 0,160 kg/an, respectivamente, para os animais em crescimento e, 0,010 e 0,020 kg/an de ganho médio diário, respectivamente, para os animais em terminação. O baixo desempenho foi atribuído ao baixo consumo, aliado a baixa qualidade da pastagem o que não permitiu o consumo de 7% de PB/kg de matéria seca considerados por VAN SOEST (1994) como limite crítico para o desenvolvimento dos microorganismos ruminais.

WARKENTIN (2005) avaliando os efeitos da suplementação mineral e suplementação proteinada em relação a um tratamento controle (sem suplementação), no Chaco Paraguai, em pastagem de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst), obtiveram os seguintes ganhos médios diários: 0,009; 0,104 e 0,198 kg/an./dia, respectivamente. Os autores atribuíram a falta de resposta à suplementação, provavelmente, devido à diferença apresentada na oferta de forragem entre tratamentos, sendo que do início para o final ocorreu um decréscimo de 75,3; 73,8 e 62,8% nas massas de forragem.

Com base no exposto, a resposta à suplementação mineral protéica depende de diversos fatores, dentre eles a oferta e massa de forragem, consumo de nutrientes deficientes na forragem e composição química da mesma, sendo que, quanto maior a deficiência de um nutriente, maior será a resposta a sua suplementação.

1.4 Aspectos econômicos inerentes à suplementação

Sistemas de produção de bovinos de corte baseados exclusivamente

em pastagem nativa, caracterizam-se por baixos índices de produtividade (SEBRAE, SENAR e FARSUL 2005; COSTA 2006). Este quadro poderá se agravar, com o avanço da área de pastagem nativa dominada por capim-annoni-2, uma vez que esta “invasora” apresenta valor nutricional inferior à pastagem nativa (SILVA et al. 1973; NASCIMENTO & HALL, 1978) no Rio Grande do Sul. Ao mesmo tempo a crise dos mecanismos tradicionais de política agrícola, força as propriedades rurais a encontrar um novo posicionamento, buscando uma pecuária de corte moderna, com redução de custos de produção e maior faturamento com margens cada vez mais reduzidas no agronegócio (NANTES & SCARPELLI 2001).

A suplementação dos nutrientes deficientes nos pastos, constitui-se numa ferramenta para melhorar os índices de produtividade na pecuária de corte. Do ponto de vista econômico, entretanto, as tecnologias devem ser enquadradas no sistema produtivo, de forma a elevar a sua lucratividade (ROCHA et al., 2001). Porém, toda nova tecnologia quando bem aplicada, dilui gastos com serviços, administrativos e jurídicos, impostos, depreciações de máquinas e equipamentos, aumentando a lucratividade da empresa (SANTOS, 2003).

Conforme VAZ et al. (1999), as avaliações econômicas não analisam o benefício da tecnologia dentro do complexo sistema produtivo da pecuária, mas sim, realizam uma análise bastante restrita dos resultados financeiros. De acordo com LOBATO & PILAU (2004), a suplementação não deve ser considerada de forma pontual, mas sim de forma a avaliar seu impacto no sistema de produção.

Para ALVES FILHO et al. (1999), toda tecnologia possui uma relação

custo benefício, e, no caso da suplementação, o custo é o valor gasto para cada kg de ganho de peso adicional em relação aos animais não suplementados. O benefício é a relação desse custo com o valor do kg vivo da categoria utilizada, além do possível reflexo na idade de abate ou acasalamento.

PÖTTER et al. (1998) analisando, através de simulação, uma avaliação de produtividade e economicidade de três sistemas de alimentação de bovinos de corte, concluíram que a suplementação para fêmeas, no período hibernal, aumentou a taxa de desfrute, a eficiência de estoque, a produção de peso vivo por hectare e o custo variável. Concluíram, ainda, que sistemas que fazem uso de uma tecnologia mais intensiva, apresentam melhores resultados quando comparados com o sistema “tradicional” de produção, e que o comportamento do produtor em relação ao risco e as possibilidades inerentes determinam o sistema a ser adotado pelo mesmo.

1.5 Avaliação de escore de trato reprodutivo

A habilidade de identificar novilhas com maior potencial reprodutivo antes da estação de monta pode resultar em um incremento na eficiência reprodutiva. Para tanto, ANDERSON et al. (1991) desenvolveram o sistema de avaliação do escore de trato reprodutivo (ETR). Este escore tem por objetivo estimar o grau de amadurecimento do aparelho reprodutivo de novilhas através de palpação retal dos cornos uterinos e dos ovários. Neste escore são atribuídos valores de um a cinco, sendo ETR=1: novilhas com sistema reprodutivo infantil; ETR=5: novilhas com significativo tônus uterino e presença de corpo lúteo e ETR=3: novilhas que estão na iminência de ciclar.

Diversos são os propósitos de utilização do ETR num sistema de cria, propostos por ANDERSON et al. (1991). O ETR pode ser usado como uma ferramenta para descartar novilhas no processo de seleção para reposição. Pode-se avaliar o desenvolvimento das novilhas através do ETR com o objetivo de estabelecer programas de sincronização de estro. E também, para se definir ou adequar o programa nutricional das fêmeas antes do início da estação de monta.

O ETR obtido entre, 30 à 60 dias antes da estação de monta, pode ser utilizado para se definir o programa nutricional ou a melhor data para o início da estação de monta. Isto permite estratificar, as novilhas em grupos com diferentes graus de maturidade sexual, possibilitando a realização de um manejo nutricional específico para aquelas novilhas com baixo valor de ETR (1 e 2), diminui os custos com a suplementação (ANDERSON et al., 1991). Considerando que as novilhas estejam em programas nutricionais adequados, o ETR avaliado no intervalo citado acima também possibilita a identificação de novilhas com habilidade de conceber no início da estação de monta.

O ETR apresenta uma herdabilidade moderada de 0,32. Quando o ETR é utilizado como uma ferramenta para se determinar a pressão de seleção para idade a puberdade, o melhor período para sua avaliação é quando 50% das novilhas já atingiram a atividade cíclica.

ANDERSON et al. (1991) observaram que novilhas com ETR=1 apresentaram 32 a 67% menor taxa de prenhez do que as com ETR=3. Quando se comparou as novilhas de ETR=3 e as com ETR=4 ou 5 observou-se uma superioridade de 5 a 20% na taxa de prenhez para as novilhas com maiores ETR. Em relação às novilhas que conceberam, as datas de concepção

das novilhas com ETR 3, 4 e 5 foram, em média, 10 dias mais precoces do que as fêmeas com escores 1 e 2. Uma referência confiável para atingir taxas de prenhez aceitáveis no início da estação de monta é que 50% das novilhas apresentem ETR 4 ou 5. pois, com ETR 4 e 5 as novilhas estão ciclando, com isso, as respostas à sincronização e taxas de prenhez serão melhores do que as da mesma idade que ainda não estão ciclando.

2. HIPÓTESES E OBJETIVOS

Este trabalho aborda a hipótese de que a suplementação mineral protéica possa se constituir numa ferramenta de controle desta invasora, uma vez que, ao estimular o consumo de forragem de Capim Annoni-2, especialmente em épocas em que a forragem apresenta valor nutritivo muito baixo, como no outono e inverno, abre a comunidade de plantas, permitindo a entrada de luz, liberando mais recursos para o crescimento das espécies nativas na primavera.

Este procedimento, aliado a práticas adequadas de manejo da pastagem nativa, talvez propicie uma condição ambiental capaz de permitir que o ecossistema pastagem nativa adquira, aos poucos, o estado de equilíbrio dinâmico semelhante àquele existente antes de ser invadido pelo Capim Annoni-2. E ao suplementar nutrientes deficientes na forragem os animais apresentem um melhor desempenho.

2.1 Objetivos gerais

- a) Gerar informações sobre a produção animal em campo nativo dominado por Capim Annoni-2, suplementado com minerais e proteína;
- b) Recomendar práticas de manejo visando controlar a invasão da pastagem nativa por Capim Annoni-2.

2.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar a estrutura morfológica, composição bromatológica e nutricional de uma pastagem nativa dominada por Capim Annoni-2 sob pastejo com novilhas recebendo suplementação mineral e protéica.
- b) Avaliar o desempenho de novilhas de sobreano em pastagem nativa dominada por Capim Annoni-2 em função de suplementação mineral e protéica.
- c) Avaliar a viabilidade econômica, margem bruta e desempenho reprodutivo da suplementação mineral protéica de novilhas de sobreano em pastagem nativa dominada por Capim Annoni-2.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e duração do experimento

O experimento de campo foi desenvolvido na fazenda São Lucas às margens da BR 290, município de Rio Pardo, a 110 km de Porto Alegre, RS, com latitude 33°59'36" sul e longitude 51°51'54" oeste e altitude de 75 m. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961). O período experimental foi de 06 de setembro a 15 de dezembro de 2005.

3.2 Área experimental e animais

A área experimental constou de 8 piquetes com área média 5,3 hectares (anexo 1). Foram utilizadas 40 novilhas testes e 40 novilhas reguladoras da oferta de forragem mestiças Polled Hereford x Aberdeen x Angus x Nelore, pertencentes ao rebanho comercial da propriedade com média de idade de 20 meses.

3.3 Vegetação

A vegetação da área experimental caracteriza-se por campo nativo invadido por capim-annoni-2. Esta vegetação tem em sua maioria, mais de 95% da matéria seca de capim-annoni-2. Dentre as espécies nativas remanescentes existe a predominância de grama-de-forquilha (*Paspalum*

notatum) e barba-de-bode (*Aristida jubata*), com menor participação capim-caninha (*Andropogon lateralis*), grama-de-jardim (*Axonopus affinis*) havendo ainda a presença, mas participação insignificante na matéria seca, existe pega-pega (*Desmodium incanum*), brizas (*Briza subaristata*), (*B. unioleae* e *B. poeamorpha*), flexilha (*Stipa yourguensi*) e cabelo-de-porco (*Piptochaetium montevidensis*). O alecrim (*Vernonia nudiflora*) e o caraguatá (*Eringium horridum*) são as principais espécies nativas indesejáveis observadas na área.

3.4 Tratamentos

Os tratamentos foram: **SC** - Sal Comum; **SM** - Sal Mineral (Fosbovi Pronto[®]); **SP** - Sal proteinado (Foscromo seca[®]) fornecido durante todo o período experimental; **SP + R** - Sal proteinado (Foscromo seca[®]) fornecido no primeiro período de avaliação (06/09-10/10), sal proteinado (Foscromo seca[®]) mais sal mineral (Fosbovi reprodução[®]) no segundo período de avaliação (10/10-06/11) numa proporção de 1:1 e no terceiro período de avaliação (06/11-15/12) somente sal mineral (Fosbovi reprodução[®]).

3.5 Método de pastejo, oferta, pesagem dos animais e condição corporal

O método de pastejo utilizado foi o contínuo com lotação variável. Foram utilizados cinco animais testes por repetição. Para manter a oferta de forragem pretendida de 20 kg MS/100 kg PV utilizou-se à técnica “put and take” (MOTT & LUCAS, 1952), com a entrada de animais reguladores da mesma categoria, quando necessário. Os animais foram pesados a cada 28 dias, com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas.

A pesagem dos animais foi feita a intervalos de 28 dias com jejum prévio de sólidos e líquidos. Em todas as pesagens realizadas, as novilhas foram submetidas à avaliação da condição corporal (ECC), adaptada da metodologia proposta por LOWMAN et al. (1973), com escores de 1,0 (magro) a 5,0 (gordo), atribuídos por observação visual.

3.6 Fornecimento dos suplementos

Os suplementos foram fornecidos “*ad libitum*” em cochos cobertos, com reposição a cada 14 dias e pesagem das sobras a cada 28 dias, coincidindo com as avaliações de massa de forragem e pesagem dos animais.

Tabela 1. Composição (níveis de garantia) dos suplementos empregados¹

Parâmetros	S. comum	S. mineral ²	S. proteinado ³	S. min. reprodução ⁴
Cálcio (g/kg)	-	60,00	43,00	123,00
Fósforo (g/kg)	-	45,00	30,00	90,00
Magnésio (g/kg)	-	-	7,80	-
Sódio (g/kg)	390,00	152,00	61,00	141,00
Iodo (mg/kg)	25,00	50,25	30,00	75,00
Cobre (mg/kg)	-	1.050,00	400,00	1.500,00
Cobalto (mg/kg)	-	38,90	30,00	60,00
Ferro (mg/kg)	-	1300,00	500,00	1.800,00
Manganês (mg/kg)	-	1000,00	1.050,00	1.800,00
Selênio (mg/kg)	-	9,00	10,00	17,00
Zinco (mg/kg)	-	2.520,00	2.700,00	4.500,00
Cromo (mg/kg)	-	-	10,00	20,00
Enxofre (g/kg)	-	4,12	19,60	18,00
Flúor (mg/kg) máximo	-	450,00	300,00	900,00
Sol. do P(%) Ac. Cít. a 2%	-	95,00	95,00	95,00
Nitrogênio não protéico (%)	-	-	6,75	-
Eq. Protéico NNP(%) máx.	-	-	42,18	-
Umidade (%) máximo	-	-	9,00	-
Proteína bruta (%) mínimo	-	-	46,00	-

¹Departamento Técnico da Tortuga Zootécnica Agrária.

²Fosbovi pronto[®]

³Foscromo seca[®]

⁴Fosbovi reprodução[®]

Para a correção das sobras para a matéria seca retirava-se uma amostra a qual era levada à estufa com circulação de ar forçado a 60°C por 72 horas. O consumo de suplemento foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras, dividido pelo número de animais.

3.7 Avaliações na pastagem

Para determinação da massa de forragem foi utilizada a técnica da dupla amostragem descrita por GARDNER (1986). Em cada avaliação, foram realizados nove cortes rente ao solo, por piquete, dos quais se retirava uma amostra composta para determinação do teor de matéria seca e duas amostras compostas de aproximadamente 0,500 kg para a separação botânica.

As amostras destinadas à separação botânica foram fracionadas em folhas, colmos e material morto de capim-annoni-2 e espécies nativas.

Para a estimativa da altura do capim-annoni-2 utilizou-se uma régua de madeira com um metro de comprimento, graduada a cada centímetro.

Para as estimativas da área de solo ocupada por capim-annoni-2, área de solo descoberto e área de solo coberta por espécies nativas utilizou-se um quadrado de metal com 0,25m² em quarenta pontos amostrados aleatoriamente por piquete, as avaliações foram realizadas subjetivamente por três avaliadores treinados.

3.8 Avaliações químico-bromatológicas e nutricionais

As avaliações químico-bromatológicas e nutricionais foram realizadas nas amostras obtidas da separação botânica e morfológica (folhas, colmos e material morto de capim-annoni-2 e espécies nativas).

As análises de composição bromatológica foram realizadas no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), pertencente ao Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

3.9 Determinações

Os teores de proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl e de matéria mineral (CZ) foram determinados conforme a AOAC (1995) e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) conforme VAN SOEST et al. (1991), sendo corrigida para cinzas e proteína (FDNcp). O teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDNcp) corrigida para cinzas e proteína bruta, fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina detergente ácido (LDA) foram determinadas conforme VAN SOEST et al. (1991).

As frações de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinadas conforme LICITRA et al. (1996), digestibilidade in vitro da matéria seca e da matéria orgânica conforme TILLEY & TERRY (1963).

3.10 Metodologia utilizada para avaliação econômica

Para os cálculos de avaliação econômica não foram considerados os custos fixos de produção. Por se tratar de um período curto avaliação, considerou-se apenas o custo dos suplementos, o consumo dos mesmos e o ganho de peso vivo por animal no período. O ganho de peso vivo no período foi

calculado pelo PVF menos o PVI dos animais. Os preços dos suplementos considerados foram os preços comerciais dos produtos utilizados. Para a margem bruta e relação custo benefício, o preço do kg de peso vivo utilizado foi baseado nos preços médios de mercado praticados na região para a categoria.

3.11 Avaliações de escore de trato reprodutivo

As avaliações de escore de trato reprodutivo (ETR) foram feitas ao final do experimento, que coincidiu com o início do período de reprodução, conforme a metodologia descrita por ANDERSON et al. (1991).

Tabela 2: descrição do escore de trato reprodutivo (ETR) em novilhas de corte

ETR	Cornos uterinos	Ovário			
		Comprimento	Altura	Largura	Folículos
		------(mm)-----			
1	Imaturo < 20 mm de diâmetro, sem tônus	15	10	8	Ausente
2	20 – 25 mm de diâmetro, sem tônus	18	12	10	8 mm
3	25 – 30 mm de diâmetro, leve tônus	22	15	10	8–10 mm
4	30 mm de diâmetro, bom tônus	30	16	12	> 10 mm
5	> 30 mm de diâmetro, bom tônus, ereto	> 32	20	15	> 10 mm, C. lúteo

Fonte: Anderson et al. (1991).

Neste escore são atribuídos valores de um a cinco, sendo ETR=1: novilhas com sistema reprodutivo infantil; ETR=5: novilhas com significativo tônus uterino e presença de corpo lúteo e ETR=3: novilhas que estão na iminência de ciclar.

3.12 Delineamento experimental e análises estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e duas repetições, sendo o piquete a unidade experimental.

O modelo estatístico para as variáveis: altura,annoni, ardesc, outras e MF, foi representado pelo modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (T^*P)_{ij} + \varepsilon_{ijkl}.$$

Onde: Y_{ijk} que representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito do i -ésimo tratamento alimentar; $R_k(T_i)$ é o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j é o efeito do j -ésimo período de avaliação; $(T^*P)_{ij}$ representa a interação entre o i -ésimo tratamento e o j -ésimo período; e ε_{ijk} corresponde ao erro experimental total (erro b).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. Quando detectada diferença significativa entre os efeitos simples de tratamentos e/ou períodos, ou interação entre os mesmos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível máximo de 5% de probabilidade de erro.

O modelo estatístico para as variáveis: FDNcp, FDA, LDA, HEM, CEL, PB, NIDN, NIDA, MM, DIVMS, DIVMO e composição botânica, foi representado pelo modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + C_l + R_k(T_i) + P_j + (T^*P)_{ij} + (C^*P)_{ij} + \varepsilon_{ijkl}.$$

Onde: Y_{ijk} que representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito do i -ésimo tratamento alimentar; C_l é o efeito do l -ésimo componente morfológico; $R_k(T_i)$ é o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j é o efeito do j -ésimo período de avaliação; $(T^*P)_{ij}$ representa a interação entre o i -ésimo tratamento e o j -ésimo período; $(C^*P)_{ij}$ representa a interação entre o l -ésimo componente morfológico e a j -ésimo período e ε_{ijk} corresponde ao erro experimental total

(erro b).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. Quando detectada diferença significativa entre os efeitos simples de tratamentos e/ou períodos ou de interação entre os mesmos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível máximo de 5% de probabilidade de erro.

O modelo estatístico para as variáveis: Carga animal, oferta de forragem, GMD, PVI, PVF, GPV/ha, CCI e CCF foi representado pelo modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (T^*P)_{ij} + \varepsilon_{ijk},$$

onde: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito do i-ésimo tratamento alimentar; $R_k(T_i)$ é o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro a); P_j é o efeito do j-ésimo período; $(T^*P)_{ij}$ representa a interação entre o i-ésimo tratamento e o j-ésimo período; e ε_{ijk} corresponde ao erro experimental total (erro b).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. Quando detectada diferença significativa entre tratamentos e/ou períodos ou interação entre os mesmos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível máximo de 5% de probabilidade de erro. Entretanto, para ganho médio diário (GMD) e peso vivo final (PVF) utilizou-se o peso vivo inicial (PVI) como co-variável e, para a variável ganho de peso vivo por área (GPV/ha) empregou-se a massa de forragem inicial (MFI) como co-variável, e nestes casos as médias foram comparadas pelo teste de PDIFF ao nível máximo de 5% de probabilidade de erro.

O modelo estatístico para a variável escore de trato reprodutivo foi representado pelo modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + \varepsilon_{ijk}.$$

Pelo modelo, Y_{ijk} que representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito do i -ésimo tratamento alimentar; $R_k(T_i)$ é o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); e ε_{ijk} corresponde ao erro experimental total (erro b).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. Quando detectada diferença significativa entre tratamentos e/ou períodos ou interação entre os mesmos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível máximo de 5% de probabilidade de erro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Massa de forragem

Conforme os dados apresentados na Tabela 3, a massa de forragem (MF) não diferiu entre tratamentos. Porém, diminuindo no Per. 2 e Per. 3 em relação ao P. inicial do experimento. Esta redução na massa de forragem pode ter ocorrido pelo ajuste da oferta de forragem pretendida (20%), uma vez que a área experimental encontrava-se com uma carga leve no período pré-experimental, o que permitiu um acúmulo considerável de matéria seca, com alta participação de material morto. As MF verificadas nos tratamentos, durante os períodos de avaliação, estiveram sempre acima dos 2.250 kg de matéria seca/ha preconizados por RAYBURN (1986), em revisão no NRC (1987), para que ocorra o máximo consumo de matéria seca sob pastejo.

Tabela 3 – Massa de forragem em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral e protéica, no período de setembro a dezembro de 2005

Tratamentos	P. Inicial 06/09/05	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Médias	CV (%)
Massa de Forragem kg MS/há						
SC	2972	3241	2461	2544	2804	11,94
SM	3118	2948	2850	2852	2942	16,42
SP	4025	3343	3273	2760	3350	22,04
SP + R	4637	2927	2514	2846	3231	20,22
Média	3688a	3115ab	2774b	2750b	3082	
CV(%)	22,62	20,76	7,76	10,51	18,63	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Entretanto vários trabalhos, principalmente com forrageiras tropicais,

têm demonstrado que geralmente há baixa correlação entre o consumo e a produção animal com o total de forragem disponível. Esta correlação é melhorada quando a variável dependente é expressa em termos em termos de matéria verde seca (EUCLIDES et al. 1999; EUCLIDES 2000).

4.2 Composição botânica, morfológica e altura

Na composição botânica e morfológica (Tabela 4). Houve efeito da interação componente morfológico x período. No P. inicial e Per. 2, o MM apresentou maior participação em relação à folhas de capim-annoni-2 que apresentou maior participação em relação à colmos de capim-annoni-2 e espécies nativas. As folhas de capim-annoni-2 apresentaram maior participação no Per. 2 e Per. 3 o que, provavelmente, ocorreu pelo aumento na taxa de crescimento da pastagem que ocorre na primavera, refletindo em menor participação de MM na massa de forragem e maior participação de espécies nativas no Per 3. A maior participação de MM no P. inicial pode ser explicado pela maior proporção de capim-annoni-2 remanescente da estação passada na área experimental. De acordo com RAMOS (1997) o fracionamento da forragem acumulada em estratos e sua separação em componentes como folha, haste e material morto descreve melhor as alterações morfológicas e fisiológicas decorrentes do crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras, sendo fundamental para caracterizar a forragem disponível aos animais em pastejo. Além disso, as decisões de manejo, a eficiência no aproveitamento da planta forrageira e a conversão em produto animal, mantêm estreita relação com esses parâmetros. Em ambientes complexos com grande diversidade de espécies e variação na qualidade nutricional das mesmas, o

fracionamento em componentes morfológicos e sua participação na massa de forragem disponível adquirem ainda maior relevância em relação a ambientes pastoris mono específicos.

Tabela 4 – Composição botânica e morfológica do capim-annoni-2 e de espécies nativas de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro a dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/05	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Médias	CV (%)
Composição Botânica						
Folhas Annoni	24,37 Bb	27,37 Bab	34,50 Ba	34,62 Ba	30,21	24,03
Colmos Annoni	6,62 Cb	5,12 Cb	8,25 Cab	10,37 Ca	7,59	33,19
MM Annoni	66,50 Aa	65,00 Aab	51,87 Ac	53,37 Abc	59,18	15,21
Espécies nativas	2,55 Cab	2,50 Cab	5,62 Ca	1,87 Cb	3,13	78,49

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

A altura do capim-annoni-2 (Tabela 5) não sofreu efeito dos tratamentos, nem interação tratamento x período. O fato de não se observar diferenças de altura entre períodos, sugere existir variações na densidade do pasto, uma vez que houve redução nas massas de forragem (Tabela 3). Segundo CARVALHO et al. (2001), as características estruturais do pasto são conseqüências das variáveis morfogenéticas que exprimem o crescimento das plantas (taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongação das folhas e duração de vida da folha), resultando nas variáveis estruturais tamanho da folha, densidade de pontos de crescimento e número de folhas vivas por perfilho. Essas variáveis são importantes, para a planta, por significarem a estratégia com que elas buscam os recursos tróficos necessários ao seu pleno desenvolvimento. Do ponto de vista animal, essa estrutura da planta é importante por constituir-se na base de características estruturais paralelas que originam a composição morfológica do pasto e sua acessibilidade aos animais.

Tabela 5 – Altura do capim-annoni-2 em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral e protéica, no período de setembro a dezembro de 2005

	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Médias	CV (%)
	Altura (Cm)				
SC	13,71	14,65	16,44	14,69	45,39
SM	12,23	15,27	16,97	14,65	32,93
SP	11,78	15,11	16,44	14,38	28,23
SP + R	14,25	15,58	16,50	15,40	15,40
MÉDIA	12,97	15,13	16,55	14,78	
CV (%)	42,25	41,89	36,66	40,58	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

4.3 Frequência de Capim Annoni-2, espécies nativas e área de solo descoberto

A área de solo coberta por capim-annoni-2 (Tabela 6) e área de solo descoberto (Tabela 7), apresentaram efeito da interação tratamento x período.

O tratamento SC teve a menor área de solo coberta por capim-annoni-2 em relação ao SP no Per. 2 e em relação ao SM no Per. 3. O SP apresentou a menor área de solo descoberto no Per. 1. No Per. 2 o SP e o SM apresentaram a menor área de solo descoberto em relação ao SC e SP + R. No Per. 3 os tratamentos SP e SP + R apresentaram maior área de solo de solo descoberto em relação ao Per. 1, enquanto o tratamento SP apresentou a menor área de solo ocupada por espécies nativas (Tabela 8).

De acordo com GUTERREZ, et al. (1993), a abertura de áreas de solo descoberto favorece o aumento da área ocupada por Capim Annoni-2. Este autor relata que, em cultivos forrageiros de Gatton Panic e Rhodes estabelecidos sobre área invadida por capim-annoni-2, a área invadida pela invasora cresce à medida aumentam os espaços de solo descobertos (ou expostos) entre as touceiras.

Tabela 6 – Porcentagem de solo coberto por capim-annoni-2, de pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro a dezembro de 2005

	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Médias	CV (%)
Área de solo coberto por Capim Annoni-2 (%)					
SC	48,68A	40,31B	38,77B	43,07	22,49
SM	52,58A	49,00AB	51,97A	51,17	45,26
SP	46,81A	53,06A	49,67A	49,85	45,90
SP + R	53,63A	42,38AB	43,73A	46,69	45,67
MÉDIA	50,45	46,19	50,91	47,78	
CV (%)	43,60	47,41	50,91	47,22	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Este fato decorre da utilização destas pastagens para produção de feno ou pastejo. Neste caso, o aumento da cobertura do capim-annoni-2 pode ser atribuído, provavelmente, à maior disponibilidade de recursos tróficos, principalmente luz na base do dossel, num primeiro momento, permitindo o estabelecimento do capim-annoni-2 e num segundo momento promovendo o sombreamento das outras espécies nativas que geralmente são mais consumidas pelos animais, perdendo sua capacidade de competição em extrair recursos do meio.

Tabela 7 – Porcentagem de solo descoberto de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 da Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica, no período de setembro à dezembro de 2005

	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Médias	CV (%)
Área de solo descoberto (%)					
SC	26,81A	28,31A	25,28AB	26,99	26,79
SM	22,45AB	22,12B	21,13B	21,95	50,85
SP	19,12Bb	21,68Bb	29,84Aa	23,44	49,42
SP + R	23,62ABb	29,25Aab	31,90Aa	28,11	51,01
MÉDIA	23,00	25,34	27,32	25,09	
CV (%)	48,53	53,27	48,80	50,29	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Tabela 8 – Porcentagem de solo coberto por espécies nativas de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação mineral protéica no período de setembro à dezembro de 2005

	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Médias	CV (%)
Área de solo coberto por espécies nativas					
SC	24,68ABa	30,56Aa	33,09Aa	28,98	29,11
SM	25,05ABa	28,50Aa	26,97Aba	26,83	87,09
SP	34,12Aa	24,93Aab	20,53Bb	26,63	86,90
SP + R	21,43Ba	27,00Aa	24,50Aba	24,30	76,74
MÉDIA	26,32	27,75	25,69	26,64	
CV (%)	81,21	71,24	98,37	82,82	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

4.4 Composição químico-bromatológica e nutricional

Para os teores de fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (FDNcp) não houve efeito de tratamento, tampouco da interação de tratamento x período (Tabela 9).

Tabela 9 – Teores de fibra em detergente neutro e hemicelulose nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e de espécies nativas de uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, no período de setembro à dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/05	Per. 1 10/10/2005	Per. 2 06/11/2005	Per. 3 15/12/2005	Média	CV (%)
Fibra em Detergente neutro (%)						
Folhas Annoni	76,66A	75,95A	76,87A	75,70A	76,30B	2,88
Colmos Annoni	79,35A	80,54A	79,90A	79,90A	79,92A	3,80
MM Annoni	81,11A	79,34A	76,20A	78,72A	78,84B	5,19
Espécies nativas	55,37B	58,72B	61,32B	60,77B	59,05C	9,71
Média	73,12	73,64	73,57	73,77	73,53	
CV (%)	6,10	5,57	5,45	4,62	5,40	
Hemicelulose (%)						
Folhas Annoni	36,21A	34,40B	34,21AB	34,18AB	34,75B	5,36
Colmos Annoni	39,03A	40,50A	37,44A	40,32A	39,32A	9,14
MM Annoni	35,90A	32,23B	30,41B	30,82B	32,34B	18,17
Espécies nativas	18,17B	18,00C	18,31C	17,17C	17,91C	33,47
Média	32,32	31,28	30,09	30,62	31,08	
CV (%)	14,41	13,26	14,74	17,63	14,73	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Houve efeito de componente morfológico. Os componentes

morfológicos do capim-annoni-2 apresentaram os maiores teores em relação às espécies nativas. O que segundo MERTENS (1994) o teor FDN é o maior limitante a ingestão de matéria seca, conseqüentemente, ingestão de energia insuficiente para altos níveis de ganho. E, segundo este mesmo autor 60-90% da variação no consumo de energia pelo animal, é devido ao aumento no consumo de matéria seca e 10-40 % pela variação na digestibilidade.

Quanto aos teores de hemicelulose (Tabela 9) houve efeito para componentes morfológicos. Os componentes morfológicos do capim-annoni-2 apresentaram maiores teores em relação às espécies nativas. O que pode ser explicado pelos maiores teores de FDN_{cp} observados nos componentes morfológicos desta espécie.

Conforme VAN SOEST (1994), o teor de FDN está intimamente associado à ruminação, enchimento ruminal, taxa de passagem e ao consumo de alimento, o qual apresenta melhores respostas em termos de produção do que a digestibilidade. E, segundo MERTENS (1987), o potencial de consumo de forragem pelo animal é ao redor de 1,2% do PV em FDN.

Os teores de lignina detergente ácido (LDA) (Tabela 10) apresentaram efeito de componente morfológico onde as espécies nativas e o MM de capim-annoni-2 não diferiram entre si, mas apresentaram maiores teores em relação às folhas e colmos de capim-annoni-2.

Os teores de fibra insolúvel em detergente ácido (Tabela 11) e celulose (Tabela 12) apresentaram efeito de interação componente morfológico x período. No P. inicial o componente morfológico espécies nativas apresentou os menores teores de FDA em relação aos componentes morfológicos do

capim-annoni-2, sendo que o MM apresentou maiores teores em relação às folhas e colmos.

No P. inicial o MM apresentou maiores teores em relação às folhas e colmos de capim-annoni-2 e espécies nativas. No Per. 2 não se observou diferenças entre os componentes morfológicos e no Per. 3, o MM apresentou maiores teores em relação aos colmos de capim-annoni-2.

Tabela 10 – Teores de lignina em detergente ácido nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo com novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/05	Per. 1 10/10/05	Per. 2 06/11/05	Per. 3 15/12/05	Média
Lignina Detergente ácido (%)					
Folhas Annoni	6,25B	5,73B	6,63BC	6,02B	6,16B
Colmos Annoni	6,13B	5,21B	6,42C	4,50B	5,57B
MM Annoni	10,48A	10,60A	9,95A	10,63A	10,41A
Espécies nativas	10,26A	10,61A	9,27AB	10,50A	10,16B
Média	8,28	8,04	8,07	7,91	8,07
CV (%)	20,77	14,94	25,39	2,13	21,19

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Tabela 11–Teores de fibra em detergente ácido nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de 06 de setembro a 15 de dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/2005	Per. 1 10/10/2005	Per. 2 06/11/2005	Per. 3 15/12/2005	Média
Fibra em detergente ácido (% MS)					
Folhas Annoni	40,45Ba	41,54Ba	42,66Aa	41,52BCa	41,54
Colmos Annoni	40,32Ba	40,04Ba	42,46Aa	39,58Ca	40,60
MM Annoni	45,21Aa	47,11Aa	45,78Aa	47,89Aa	46,50
Espécies nativas	37,20Cb	40,72Bab	43,01Aa	43,60Ba	41,13
Média	40,79	42,35	43,47	43,15	42,44
CV (%)	4,35	3,06	4,63	7,36	5,21

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

O componente espécies nativas no Per. 2 e Per. 3, apresentaram maiores teores de FDA (tabela 11) em relação ao P. inicial o que pode ser

atribuído ao avanço do ciclo vegetativo das plantas, com conseqüente aumento dos constituintes da parede celular e diminuição do conteúdo celular, caracterizado principalmente, por menores teores de carboidratos de reserva (glicosídeos), por ligações destes com ligninas polifenólicas e outros fatores fisicoquímicos (VAN SOEST, 1994). O teor de FDA afeta inversamente a digestibilidade da forragem, por constituir grande parte de seus compostos ligados à lignina.

Tabela 12 – Teores de celulose nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/2005	Per. 1 10/10/2005	Per. 2 06/11/2005	Per. 3 15/12/2005	Média
Celulose (% MS)					
Folhas Annoni	34,20Aa	35,69Aa	36,02Aa	35,50Aba	35,35
Colmos Annoni	31,18Aa	34,82Aa	36,03Aa	35,07Aba	35,03
MM Annoni	37,73Aa	36,15Aa	35,82Aa	37,26Aa	36,08
Espécies nativas	26,93Bb	30,10Bab	33,73Aa	33,10Ba	30,97
Média	32,51	34,28	35,40	35,23	34,36
CV (%)	5,02	3,71	5,74	9,34	6,53

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

O mesmo comportamento foi observado para os teores de celulose (Tabela 12), onde não observou efeito de interação componente morfológico x período, sendo que no P. inicial e no Per. 1 o componente morfológico espécies nativas apresentou menores teores de celulose em relação aos componentes morfológicos do capim-annoni-2.

Os teores de proteína bruta (PB) (Tabela 13) não apresentaram efeito de tratamento, interação tratamento x período, nem interação componente morfológico x período, mas houve efeito de componente morfológico. O componente morfológico espécies nativas apresentou maiores

teores de PB em relação aos componentes morfológicos do capim-annoni-2, seguramente consequência de menor proporção de componentes da parede celular observados nestas espécies. As folhas de capim-annoni-2 apresentaram maiores teores em relação aos colmos e MM, que apresentaram teores de PB abaixo de 7%, considerado por VAN SOEST (1994), como crítico ao desenvolvimento dos microorganismos ruminais.

O nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) (Tabela 13) como % da proteína bruta, apresentou efeito de componente morfológico, sendo que no Per. 1 as folhas de capim-annoni-2 apresentaram os menores teores em relação ao MM e outras espécies. Nos períodos 2 e 3 o MM apresentou os maiores teores. O NIDN é composto pelas frações de lenta degradação enzimática (fração solúvel em detergente ácido) e insolúvel (fração ligada à lignina). Nutricionalmente o NIDN representa o nitrogênio depositado na parede celular das forragens e apresenta uma disponibilidade ruminal e intestinal variável dependendo do grau de lignificação da forragem (VAN SOEST, 1994).

Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) (tabela 14) na massa de forragem, apresentaram efeito de interação componente morfológico x período.

O MM apresentou os maiores teores de NIDA (tabela 14), provavelmente, devido a este material encontrar-se em estágio avançado de decomposição, onde as frações solúveis de carboidratos e nitrogênio já teriam praticamente desaparecido, concentrando as frações insolúveis (lignina e NIDA). O NIDA é a fração do nitrogênio ligada à lignina, insolúvel no rúmen e indigestível no intestino (VAN SOEST, 1994).

Tabela 13 – Teores de proteína bruta e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de avaliação de setembro à dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/2005	Per. 1 10/10/2005	Per. 2 06/11/2005	Per. 3 15/12/2005	Média
Proteína bruta (% MS)					
Folhas Annoni	9,53Ba	8,87Ba	8,90Ba	7,08Bb	8,60B
Colmos Annoni	5,97Ca	6,03Ca	5,09Ca	5,01Ca	5,52C
MM Annoni	4,38Ca	4,07Da	4,30Ca	3,79Ca	4,14D
Espécies nativas	11,96Aa	11,66Aa	11,48Aa	10,99Aa	11,52A
Média	7,96	7,66	7,44	6,72	7,49
CV (%)	16,44	10,71	9,21	14,37	14,01
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (% PB MS)					
Folhas Annoni	43,15A	40,25B	42,30A	34,84B	40,13B
Colmos Annoni	40,38A	47,91AB	42,73A	39,67B	42,67B
MM Annoni	48,28A	54,05A	49,97A	53,38A	51,42A
Espécies nativas	41,08A	50,99A	40,00A	40,41B	43,12B
Média	43,22	48,30	43,75	42,07	44,34
CV (%)	24,92	14,61	19,00	14,72	18,35

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Os teores de matéria mineral (Tabela 14) apresentaram efeito da interação entre componente morfológico x períodos. As espécies nativas apresentaram os maiores teores de matéria mineral em relação aos componentes morfológicos do capim-annoni-2.

No Per. 3 as espécies nativas apresentaram os menores teores de matéria mineral em relação ao P. inicial. As diferenças observadas nos teores de matéria mineral das espécies nativas em relação aos componentes morfológicos do capim-annoni-2, provavelmente estão associadas ao hábito de crescimento das espécies nativas, que em sua maioria caulescentes (colmos rastejantes, estolões, rizomas supraterrâneos), característica morfológica que pode favorecer a contaminação por terra e levar a superestimação do teor de matéria mineral.

Tabela 14 – Teores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido e matéria mineral nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem natural invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/2005	Per. 1 10/10/2005	Per. 2 06/11/2005	Per. 3 15/12/2005	Média
Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (% PB MS)					
Folhas Annoni	13,72B	15,63B	15,66C	17,44B	15,61
Colmos Annoni	20,17B	21,33AB	27,92B	22,21B	22,91
MM Annoni	37,68A	30,37A	40,55A	37,78A	36,60
Espécies nativas	19,31B	21,22AB	15,81C	22,08B	19,61
Média	22,72	22,14	24,99	24,88	23,68
CV (%)	25,66	28,71	27,06	24,43	25,79
Matéria Mineral – (% MS)					
Folhas Annoni	5,44Ba	5,18Ba	5,37Ba	5,18ABa	5,28
Colmos Annoni	6,25Ba	5,86Ba	5,98Ba	4,91Ba	5,75
MM Annoni	5,97Ba	6,29Ba	6,81Ba	6,37ABa	6,36
Espécies nativas	10,49Aa	8,55Aab	10,24Aa	7,13Ab	9,10
Média	7,40	6,47	7,10	5,88	6,62
CV (%)	16,57	16,06	21,40	16,20	17,71

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si. CV (%) = coeficiente de variação.

Os teores de digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca e da matéria orgânica (DIVMS e DIVMO) (Tabela 15), apresentaram efeito da interação entre componente morfológico x períodos. O MM apresentou os menores teores de DIVMS e DIVMO quando comparado aos demais componentes morfológicos do capim-annoni-2 e o componente morfológico x espécies nativas, que pode ser atribuído a maior concentração de FDA e lignina observados neste componente morfológico.

NASCIMENTO & HALL (1978), comparando uma pastagem nativa em relação a uma pastagem semeada com capim-annoni-2, observaram maiores teores de matéria mineral (9,03 x 4,75), proteína bruta (5,55 x 4,82), DIVMS (43,57 x 34,50), para o campo nativo, respectivamente.

Tabela 15 – Digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica nos componentes morfológicos do capim-annoni-2 e espécies nativas em uma pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 na Depressão Central, RS, sob pastejo de novilhas de sobreano submetidas à suplementação, no período de setembro à dezembro de 2005

	P. Inicial 06/09/2005	Per. 1 10/10/2005	Per. 2 06/11/2005	Per. 3 15/12/2005	Média
Digestibilidade <i>in vitro</i> da Matéria Seca – (% MS)					
Folhas Annoni	49,08Aa	52,65Aa	48,88Aba	49,99ABa	50,15
Colmos Annoni	57,09Aa	57,45Aa	54,36Aa	55,59Aa	16,12
MM Annoni	15,48Ba	20,18Ba	15,59Ca	22,16Ca	19,35
Espécies nativas	50,52Aa	44,93Aab	41,09Bb	42,20Bb	44,61
Média	42,97	43,80	40,98	42,49	42,56
CV (%)	10,29	11,12	11,48	8,29	11,85
Digestibilidade <i>in vitro</i> da Matéria Orgânica – (% MS)					
Folhas Annoni	51,80Aa	55,52Aba	51,71Aba	53,07Aa	53,03
Colmos Annoni	58,65Aa	59,82Aa	57,15Aa	57,73Aa	58,34
MM Annoni	20,21Ba	25,71Ca	24,40Ca	26,71Ba	24,25
Espécies nativas	52,67Aa	47,88Ba	42,26Ba	46,93Aa	47,43
Média	45,83	47,23	43,88	46,11	45,76
CV (%)	10,73	9,50	12,80	7,34	11,37

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si.

CV (%) = coeficiente de variação.

De maneira geral, a massa de forragem e a composição bromatológica observadas foram próximas aos valores de 2372 a 4591 kg MS/ha, 6,16 a 5,46 % PB e 69,91 a 72,21 % de FDN observados por CERDÓTES et al. (2004), no período de setembro à dezembro de 2001 em pastagem nativa. PEIXOTO (2004), observou massa de forragem de 1933 à 3106 kg MS/ha, teores de PB de 7,87 a 6,74 % e 71,30 a 76,06 % de FDN de setembro à dezembro de 2003 na região central do Rio Grande do Sul em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2. Concordando com baixos teores de PB e altos teores de FDN observados neste experimento.

4.5 Desempenho e produtividade animal

O GMD e o PVF dos animais suplementados com SP e SP + SMR foram maiores em relação ao SC não diferindo do SM (Tabela 2). Em que pese

à diferença numérica no GMD a favor dos tratamentos com SP e SP + SMR em relação ao SM, estes dados divergem de outros que mostraram superioridade da suplementação protéica em relação à suplementação mineral, no ganho de peso de animais em pastagens de baixa qualidade (LOPES et al., 1999; ZANETTI et al., 2000; MOREIRA et al., 2004). O fato da análise estatística não ter detectado diferenças significativas no GMD entre os tratamentos mencionados anteriormente, pode ser decorrência do pequeno número de observações utilizadas, juntamente com um alto coeficiente de variação, desta variável dentro dos tratamentos. Entretanto, os resultados observados no presente estudo, são semelhantes aos obtidos por KNORR et al. (2005) que também não observaram diferenças significativas no desempenho de novilhos, em pastagem nativa diferida do Rio Grande do Sul suplementada com sal mineral e com sais proteinados formulados com uréia e amiréia.

De acordo com POPPI et al. (1987) e MINSON (1990) a suplementação com proteína degradável no rúmen, quando as pastagens apresentam teores de PB abaixo de 7%, proporciona um estímulo à atividade microbiana, aumentando a taxa de digestão da forragem e, conseqüentemente, o consumo de volumoso.

De acordo com o NRC (1996), as exigências em PB e NDT são 13 e 14%, respectivamente, superiores para os GMD obtidos pelos tratamentos SP e SP + SMR em relação às exigências para o GMD obtido pelo tratamento SC. Desse modo, assume-se que, no presente estudo, a suplementação protéica, provavelmente, estimulou o aumento no consumo de matéria seca e, conseqüentemente, aumentou o consumo de nutrientes. MERTENS (1994)

considera que sob condições de pastejo, 70% da resposta produtiva dos animais é determinada pelo consumo de alimento e os 30% restantes pela digestibilidade.

Tabela 16 - Carga animal, ganho médio diário (GMD), peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho de peso vivo por área (GPV/ha), condição corporal inicial (CCI), condição corporal final (CCF) e consumo de suplemento por novilhas de sobreano, em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2, em função de suplementação mineral e protéica, na Depressão Central, RS, no período de setembro à dezembro de 2005

Variáveis	Tratamentos				P > F	CV (%)
	SC	SM	SP	SP + R		
Carga (kg PV/ha)	497	568	649	509	0,08	7,03
GMD (kg/dia) ¹	0,218b	0,280ab	0,424a	0,411a	0,033	52,03
PVI (kg)	268	265	267	263	0,96	8,08
PVF (kg) ¹	288b	294ab	309a	307a	0,003	5,81
GPV/ha ²	33,78b	50,81ab	74,77a	69,44ab	0,05	16,81
CCI (1-5)	2,42	2,43	2,42	2,45	0,99	8,50
CCF (1-5)	2,42b	2,73ab	2,90ab	3,00a	0,0001	9,12
Cons. Supl.(kg/an./dia) ³	0,045	0,055	0,101	0,097	-	-

Médias na mesma linha, seguidas de letras distintas, diferem ao nível de 5% de probabilidade de erro.

¹Médias comparadas pelo teste de PDIFF, ajustadas pelo peso inicial.

²Médias comparadas pelo teste de PDIFF, ajustadas pela massa de forragem inicial.

³Dados não analisados estatisticamente.

A massa de forragem (tabela 3) e a carga animal não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 16). Este fato permite inferir que as diferenças verificadas no desempenho das novilhas, que é um indicativo da qualidade da dieta consumida pelas mesmas, estão associadas aos tratamentos impostos. A disponibilidade média de matéria seca (MS), durante todo o período experimental, esteve acima dos 2000 kg/ha, considerada por MINSON (1990) como o mínimo para que a disponibilidade não ocasione redução no consumo de forragem por fatores não nutricionais

(massa e oferta de forragem). Níveis máximos de desempenho animal estão relacionados com níveis de oferta de forragem entre duas a três vezes as necessidades do mesmo. HODGSON (1990) demonstrou que ofertas diárias da ordem de 10 a 12 kg/100 kg de PV permitem o máximo desempenho animal. Todavia, não existem informações na literatura a respeito de qual nível de oferta que maximizaria o consumo animal em ambientes de pastejo formado por comunidades herbáceas complexas, semelhantes ao campo nativo invadido por capim-annoni-2.

Na tabela 4 observa-se que a composição botânica, morfológica e bromatológica apresentaram variação significativa quanto aos componentes morfológicos (folha, colmo e material morto) do capim-annoni-2 e as espécies nativas. Verifica-se que houve menor participação de folhas, colmos e espécies nativas e maior participação de material morto (MM). Esta maior participação de MM, provavelmente, não permitiu que os animais selecionassem uma dieta com teor protéico acima de 7%, nível abaixo do qual a ingestão de nitrogênio não satisfaz as exigências microbiais (VAN SOEST, 1994).

OLIVEIRA JUNIOR et al. (2004), observaram maior consumo de matéria seca (7,55 x 5,85 kg/dia), maior digestibilidade da FDN (23,2% e 22,4%) e da FDA (19,3% e 18,9%), quando suplementaram respectivamente, com uréia e amiréia, uma dieta deficiente em proteína degradável no rúmen (PDR). Os autores atribuíram a menor digestibilidade da FDN no tratamento com farelo de soja à menor concentração de amônia ruminal prejudicando o desenvolvimento das bactérias celulolíticas, que se utilizam exclusivamente de amônia como fonte de nitrogênio (N), e são altamente prejudicadas quando há

deficiência de N no rúmen, reduzindo a taxa de desaparecimento da fibra, a taxa de passagem e o consumo de matéria seca (RUSSELL et al., 1992). Entretanto, MALLMANN et al. (2006) não verificaram efeito de níveis crescentes de nitrogênio não protéico (0, 0,28, 0,55, 0,83 e 1,11 g/UTM) sobre o coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica, FDN, celulose e hemicelulose, enquanto observaram resposta quadrática para o consumo de feno de baixa qualidade. Resultados semelhantes foram obtidos por FRANCO et al. (2004), que não observaram diferenças no desaparecimento da MS, PB e FDN da forragem de *Brachiaria brizantha* (6,7 % PB), com três níveis de suplementação e com alta, média e baixa degradabilidade ruminal.

Os componentes estruturais do capim-annoni-2 apresentaram maiores teores de FDN_{cp} em relação as espécies nativas (Tabela 3). Este fato pode, pelo menos em parte, explicar os baixos índices de desempenho individual dos animais em pastagens dominadas por capim-annoni-2, visto que a FDN apresenta alta e negativa correlação com o consumo de MS (VAN SOEST, 1994; MERTENS, 1994).

A condição corporal foi maior no tratamento suplementado com SP + R em relação ao SC (Tabela 16), demonstrando que a suplementação com sal proteinado e sal mineral aumentou a disponibilidade de nutrientes para os animais, aumentando a taxa de ganho de peso, adiantando o início da deposição de gordura corporal. O tratamento suplementado com SC não apresentou variação na CC, indicando o GMD obtido por este tratamento foi suficiente somente para crescimento e não para deposição de reservas energéticas (LOWMAN et al., 1973).

O ganho por área (GPV/ha) (tabela 16) foi maior no tratamento SP em relação ao SC, enquanto os tratamentos SM e SP + R apresentaram GPV/ha intermediários, sendo este o reflexo direto do GMD e da carga animal. A diferença no ganho por área pode ser atribuída ao melhor desenvolvimento dos animais suplementados com sal proteinado, uma vez que a massa de forragem, e a carga animal não apresentaram diferença entre os tratamentos e, esta variável foi ajustada para massa de forragem inicial a fim de eliminar-se o seu efeito, uma vez que a produção por área é obtida pela multiplicação do GMD pela carga dada por animais/dia/ha, sendo um o reflexo exato do outro.

4.6 Efeito da suplementação sobre o escore de trato reprodutivo

A figura 1 mostra o escore de trato reprodutivo (ETR) de novilhas de acordo com a suplementação no período experimental. As novilhas do tratamento (SP + R) apresentaram maior ETR em relação ao tratamento (SC), enquanto os tratamentos (SP) e (SM) apresentaram ETR intermediário não diferindo entre si, nem dos demais tratamentos.

Provavelmente, o maior ETR observado no tratamento (SP + R) em relação ao tratamento (SC) se deve a uma maior ingestão de macro e microminerais. De acordo com CARVALHO et al. (2005), deficiências de microminerais são de difícil diagnóstico por não apresentarem sinais clínicos característicos, e, geralmente estarem associadas às interações entre os mesmos. Na grande maioria dos casos, a deficiência se reflete nos índices zootécnicos com baixos índices de produtividade como ganho de peso baixa taxa de prenhez, alto índice de repetição de cios e abortos, além de afetar a imunidade e a produção de leite (CARVALHO et al. 2005).

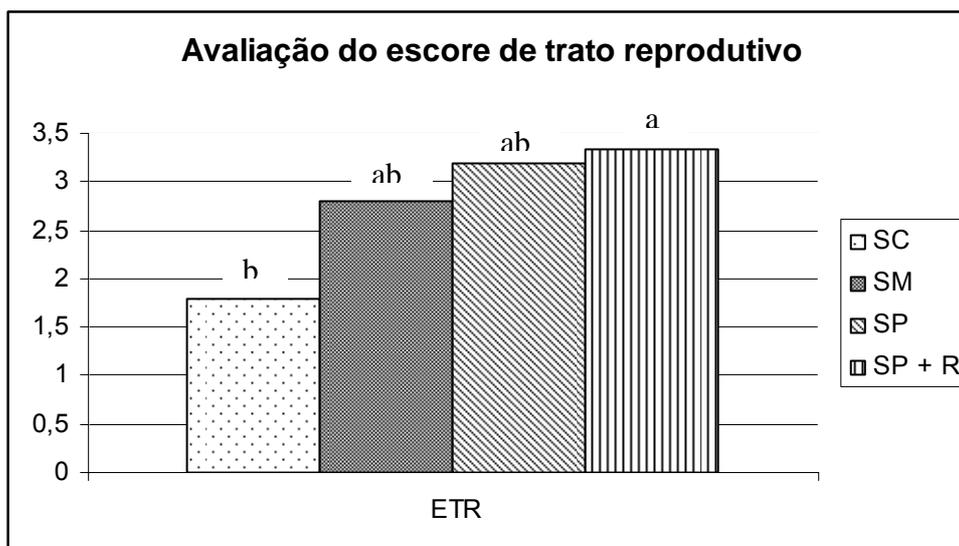


Figura 1: Escore de trato reprodutivo (ETR) de novilhas aos 24 meses submetidas à suplementação mineral protéica em uma pastagem nativa invadida por Capim Annoni-2 da depressão central, RS. No período de 06 de agosto a 15 de dezembro de 2005.

MONTANHOLI et al., (2004) avaliando a intensidade do ganho de peso no período de recria, dos 13 aos 18 meses de idade, sobre a taxa de prenhez de novilhas de corte acasaladas com o sobreano no outono, observaram comportamento linear entre ganho médio diário e ETR. À medida que aumentou o ganho médio diário melhorou o desenvolvimento do aparelho reprodutivo.

GRECELLÉ (2005) menciona que a chance de uma vaca conceber aumenta em 34,1% para cada 0,5 ponto a mais no seu escore de condição corporal no início do acasalamento. Mudanças de 10 kg no peso ao início do acasalamento e de 0,100 kg no ganho médio diário durante este período, aumentam em 13,3 e 19,7%, respectivamente, a chance da vaca conceber deixando claro a estreita relação entre nutrição e reprodução. Segundo este mesmo autor para cada 10 dias de aumento na data juliana de parto, haverá uma diminuição de 11,4% na chance da vaca conceber, demonstrando que

quanto mais tarde for a data de parto de uma vaca dentro do ano, menores são as probabilidades de repetir cria na estação seguinte.

ANDERSON et al. (1991), observaram que novilhas com ETR=1 apresentaram 32 à 67% menor taxa de prenhez do que as com ETR=3. Quando se comparou as novilhas de ETR=3 e as com ETR=4 ou 5 observou-se uma superioridade de 5 à 20% na taxa de prenhez para as novilhas com maiores ETR. Em relação às novilhas que conceberam, as datas de concepção das novilhas com ETR 3, 4 e 5 foram, em média, 10 dias mais precoces do que as fêmeas com escores 1 e 2.

O que está em concordância com os resultados observados neste experimento onde as novilhas que foram suplementadas com Sal proteinado associado ao sal mineral reprodução apresentaram maior ganho médio diário, condição corporal, maior peso vivo e maior escore de trato reprodutivo ao final do período experimental e início da estação de reprodução, em relação às novilhas que foram suplementadas com sal comum.

4.7 Viabilidade econômica da suplementação

Conforme os dados apresentados na tabela 17, os tratamentos suplementados com sal proteinado (SP e SP + R) obtiveram o melhor desempenho econômico, tendo gerado uma margem bruta 80,43 e 92,35%, respectivamente, superior ao tratamento suplementado com sal comum (SC). O tratamento suplementado com Sal mineral (SM) obteve uma margem bruta 36,61% superior à obtida pelo tratamento suplementado com sal comum (SC), margens consideráveis em relação às margens obtidas com a atividade bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. Conforme o ANUALPEC (2006) a

margem de retorno para recria e engorda no Rio Grande do Sul é de 1,4% ao ano sobre o capital investido, sendo o lucro por hectare ano estimado em R\$ 52,00, próximo do lucro R\$ 64,59 descrito por COSTA (2006), para uma propriedade com sistema tradicional de produção de bovinos corte com ciclo completo na depressão central do Rio Grande do sul. O que justifica a suplementação mineral protéica.

KNORR et al. (2005), avaliando o efeito da suplementação com sais proteinados sobre o desempenho de novilhos de corte em campo nativo, obtiveram margem bruta de R\$ 14,52 no tratamento suplementado com sal proteinado formulado com amiréia e levedura, na suplementação com sal mineral e sal proteinado formulado com uréia as margens brutas foram R\$ 1,18 e 0,83, respectivamente, enquanto para o tratamento suplementado com amiréia observou o pior desempenho econômico com um prejuízo de R\$ 10,81, em noventa dias de avaliação.

A relação custo:benefício (tabela 17) foi maior nos tratamentos SM, SP e SP + R em relação ao SC, demonstrando que a suplementação apesar de gerar aumento nos custos de produção, apresenta retorno do investimento, além de outras vantagens indiretas para o sistema de produção como um todo. BERETTA et al. (2002) ressalta que os diferentes fatores que compõem um sistema de produção interagem entre si. Portanto, uma mudança parcial afetando apenas uma categoria animal, poderá afetar indiretamente as demais categorias do rebanho, o que segundo Di MARCO (1993), se deve principalmente as diferenças na eficiência da conversão do alimento pelas categorias animais, diferindo no peso vivo, na taxa de ganho e idade,

associadas às variações na composição do ganho de peso vivo. Dentre estas mudanças, a redução idade de abate dos machos, redução da idade de entoure das novilhas e maior peso das novilhas ao início do acasalamento.

Tabela 17 - Avaliação econômica da suplementação com sal comum (SC), sal mineral (SM), sal proteinado (SP) e sal proteinado + sal mineral (SP + R) em campo nativo dominado por capim-annoni-2, na depressão central, RS, no período de setembro à dezembro de 2005

Variáveis	SC	SM	SP	SP + R
Ganho de peso no período (kg por animal)	20	29	42	44
Consumo suplemento (kg por animal/dia)	0,045	0,055	0,101	0,097
Preço suplemento (R\$/kg de suplemento)	0,32	0,90	1,30	1,30
Custo da suplementação (R\$ por animal)	1,45	5,00	13,26	12,74
Valor peso vivo (R\$/kg)	1,80	1,80	1,80	1,80
Margem bruta no período (R\$ por animal)	34,55	47,20	62,34	66,46
Relação custo:benefício	0,041	0,105	0,212	0,191

PÖTTER et al. (2000) descrevem receita bruta 48,21% superior em um sistema com entoure aos dois anos “sistema dois anos”, em comparação ao sistema tradicional com entoure aos três anos “sistema tradicional”, reflexo do baixo número de animais desfrutados e também da baixa produção de peso vivo. Além de eliminar-se a categoria de novilhas em recria dos 2-3 anos, diminuindo os custos adicionais com alimentação.

Segundo ROVIRA (1974), a redução de categorias em desenvolvimento dentro de rebanhos com sistemas de produção mais intensivos determina aumento na eficiência de estoque, devido à diminuição de categorias improdutivas. COSTA (2006) demonstra através de simulação, que a diminuição em um ano na idade de abate dos machos e entoure das fêmeas, provocaram um aumento de 34,74 e 21,74% na produtividade de um rebanho

num sistema “tradicional” (abate e entoure aos três anos).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a grande área de pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 no Rio Grande do Sul, urge a necessidade de novas pesquisas avaliando tanto os efeitos de suplementação, oferta de forragem, morfogênese, consumo de matéria, e suas interações com a vegetação, assim como a viabilidade econômica de novas tecnologias entre outros aspectos relevantes.

Neste trabalho evidenciou-se a baixa qualidade nutricional do capim-annoni-2, que apresenta baixos teores de proteína bruta, com grande parte desta ligada a fibra insolúvel em detergente neutro, de lenta degradação, e outra fração considerável ligada a fibra insolúvel em detergente ácido, indisponível. Altos teores de carboidratos estruturais componentes da parede celular, hemicelulose e celulose que apresentam baixa taxa de fermentação ruminal. Estas características bromatológicas e nutricionais inerentes à espécie, provavelmente sejam alguns dos fatores determinantes da pouca preferência dos animais pela mesma, a respeito da hipótese que a suplementação protéica pudesse aumentar o consumo de capim-annoni-2, abrindo espaços para as espécies nativas competirem por recursos tróficos não se evidenciou, pois não se observou diminuição da área ocupada por capim-annoni-2, nos piquetes que os animais foram submetidos a esses tratamentos, entretanto se observou aumento na área de solo descoberto no tratamento em que os animais foram suplementados com sal proteinado durante todo o

período experimental.

Os tratamentos suplementados com sal proteinado e sal proteinado associado ao sal mineral reprodução, por apresentarem peso vivo maior em relação ao sal comum, e, a suplementação com sal proteinado associado ao sal mineral reprodução por apresentar maior escore de trato reprodutivo em relação à suplementação com sal comum, estes resultados demonstram que a segunda hipótese que originou este trabalho mostrou-se pertinente, evidenciando que a suplementação com sal proteinado e sal proteinado associado ao sal mineral podem se constituir em tecnologias que podem gerar um grande impacto dentro de um sistema de produção de bovinos de corte, baseado em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 no Rio Grande do Sul.

6. CONCLUSÕES

A suplementação com sal mineral e sal proteinado aumenta a área de solo descoberto, aumenta a área ocupada por capim-annoni-2 e diminui a área de solo ocupada por espécies nativas sem afetar a composição botânica, morfológica e nutricional da pastagem.

Existe efeito de componente morfológico e espécie sobre a composição bromatológica e nutricional, sendo que o capim-annoni-2 apresentou menores teores de PB e maiores teores dos componentes da parede celular em relação às espécies nativas.

A suplementação com sal proteinado em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 promove maior ganho médio diário, maior peso vivo, maior ganho por área e melhora a condição corporal de novilhas de sobreano, quando comparado à suplementação com sal comum.

A suplementação com sal mineral, sal proteinado e sal proteinado associado ao sal mineral reprodução, gera maior margem bruta e relação custo benefício em relação à suplementação com sal comum.

A suplementação com sal proteinado associado ao sal mineral reprodução apresentou maior escore de trato reprodutivo em relação à suplementação com sal comum, em pastagem natural dominada por capim-annoni-2 na depressão central do Rio Grande do Sul.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFAYA, H.; SUÑE, L.N.P.; SIQUEIRA, C.M.G.; et al. Valor nutritivo do feno de Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) submetido à amonização com uréia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD ROM.

ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.C.; BRONDANI, I.L. Suplementação de verão/outono. In: RESTLE, J. (Ed.). **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Editora UFSM, 1999. p.39-60.

ANDERSON, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS et al. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-practice**, Santa Barbara, v.12, n.4, p.19-26, 1991.

ANUALPEC – Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2006. 370p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, DC, 1995. 2000p.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, G.M. **Efeito dos microminerais na reprodução**. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_efeito_microminerais.htm. Acesso em 16 nov 2006.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de recria e engorda de gado de corte no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.696-706, 2002.

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

CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. **Nutrição de bovinos a pasto**. 2. ed. Belo Horizonte: Papelform, 2005. 438p.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo

animal em pastejo. In: MATTOS, W.R.S. et al (ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.853-871.

CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desempenho produtivo de vacas de quatro grupos genéticos submetidos a diferentes manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias pós parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p. 585-596,2004.

CHURCH, D.C. **El ruminante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acríbia, 1988. 641p.

COELHO, R.W. Substâncias fitotóxicas presentes no capim Annoni-2. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.255-263, 1986.

COSTA, L.B. **A bovinocultura de corte (ciclo completo) e sua economicidade: um estudo de multicaso**. 2006. 160f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

DAVIS, M.A.; GRIME, J.P.; THOMPSON, K. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. **Journal of Ecology**, Nairobi, v.88, p.528-534, 2000.

DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Mar del Plata: Asociación Argentina de Producción Animal, 1993.129p.

DELCURTO, T.R.; COCHRAN, D.L.; HARMON, D.L. et al. Supplementation of dormant tallgrass-airie forage: I. Influence of varying supplemental protein and (or) energy levels on forage utilization characteristics of beef steers in confinement. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.2, p.515-531, 1990.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenho de novilhos F1 angus-nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, V.30, n.2, p.470-481, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.

EUCLIDES, V.B.P.; THIAGO, L.R.S.; MACEDO, M.C.M. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.

FIGUEIRÓ, P. Resposta do capimannoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) ao pastoreio com ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 13. 1976, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 1976. p.281-282.

FRANCO, A.V.M. et al. Parâmetros ruminais e desaparecimento da MS, PB e FDN da forragem em bovinos suplementados em pastagem na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.5, p.1316-1324, 2004.

GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: EMBRAPA-CNPGL: IICA,1986. 197p. (IICA. Miscelâneas, 634).

GRESSELLÉ, R. **Fatores que influenciam a taxa de prenhez de um rebanho de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical**. 2005. 140f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GUTERRES, E.P. Considerações sobre o estabelecimento de forrageiras em áreas inçadas com Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) na estação experimental de Tupanciretã. IN: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI 2/EMBRAPA-CPAPSUL, 1993, Bagé. **Anais...** Bagé, 1993. p. 25-39.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Champaign: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

IBGE. [Informações]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 06 dez. 2005.

KARTCHNER, R.J. Effects of protein and energy supplementation of cows grazing native winter range forage on intake and digestibility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.51, p.432-438, 1980.

KNORR, M. et al. Desempenho de novilhos suplementados com sais proteinados em pastagem nativa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.8, p.783-788, 2005.

KNORR, M. **Avaliação do desempenho de novilhos suplementados com sais proteinados em pastagem nativa na microrregião da campanha ocidental – RS**. 2004. 78f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LEAL, T.C. et al. **Performance de novilhos em pastagens de *Eragrostis plana* Nees e pastagem nativa, com e sem adubação**. Tupanciretã: Estação

Experimental de Tupanciretã: Instituto de Pesquisas Zootécnicas, 1973. (mimeografado).

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of 'poor-quality' forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research Reviews**, London, v.3, p. 277- 303, 1990.

LICITRA, G. et al. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Journal Animal Feed Science and Technology**, Champaign, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

LOBATO, J. F. P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistemas a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.165-177.

LOPES, H.O.S. et al. Suplementação de bovinos com misturas múltiplas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período da seca. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.21, p.54-58, 1999.

LOWMAN, B.G. et al. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p.

MALLMANN, G.M. et al. Consumo e digestibilidade de feno de baixa qualidade suplementado com nitrogênio não protéico em bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Viçosa, v.41, n.2, p.331-337, 2006.

MARASCHIN, G.E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1977, Saskatoon - Canada. **Proceedings...** Saskatoon, 1977. v.2, Paper 288.

McDOWELL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. London: Academic Press, 1992.

MEDEIROS, R. B. et al. Expansão de *Eragrostis plana* Nees. (Capim-Annoni-2) no Rio Grande do Sul e Indicativos de Controle. In: REUNIÃO DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 20., 2004, Salto, Uruguay. **Memorias...** Salto, Uruguay: Universidad de la Republica, 2004. p.211-212.

MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal Nutrition**, Liverpool, v.38, n.3, p.437-443, 1977.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C. Jr. **Forage, quality, evaluation and utilization**. Madison: [s.n.], 1994. p.450-493.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of al function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.64, p.1548, 1987.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.

MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; BORGES, J.B.; et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1253-1259, dez. 2004.

MOREIRA, F.B.; PRADO, I.N.; CECATO, U. et al. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de Grama Estrela Roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger), no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.2, p.449-455, 2003.

MOREIRA, F.B. et al. Níveis de suplementação com sal mineral proteinado para novilhos nelore terminados em pastagem no período de baixa produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1814-1821, 2004 (supl. 1).

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

MORRISON, M.; MACKIE, R.I. Nitrogen metabolism by ruminal microorganisms: current understanding and future perspectives. **Australian Journal of Agricultural Research**, Perth v.47, n.2, p.227-246, 1996.

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, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.

NANTES, J.F.D.; SCARPELLI, M. Gestão da produção rural no agronegócio. In. BATALHA, M. (org) **Gestão Agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: [s.n.], 2001. p. 556-583.

NASCIMENTO, A. **Caracterização química e digestibilidade do capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) comparada com o pasto nativo, em diferentes estádios de desenvolvimento**. 1976. 67f. Dissertação (Mestrado

em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1976.

NASCIMENTO, A.; HALL, G.A.B. Estudos comparativos de capim Annoni-2 (*Eragrostis plana*) e pastagem nativa de várzea da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 1. Características químico-bromatológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.7-14, 1978.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington DC: National Academy, 1996. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Predicting Feed Intake of Food-Producing animals**. Washington: Academy Press, 1987.

OLIVEIRA JUNIOR, R.C. et al. Digestibilidade de nutrientes em dietas de bovinos contendo uréia ou amiréia em substituição ao farelo de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.2, p.173-178, 2004.

OSPINA, H. et al. A suplementação mineral e o desafio de otimizar o ambiente ruminal para digestão da fibra. In: BARCELLOS, J. O.; PRATES, E. R.; OSPINA, H.; MÜHLBACH, P. R. F. (Eds.) **Suplementação mineral de bovinos em regiões subtropicais**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2003. p. 99-118.

OSPINA, H.P.; MEDEIROS, F.S. Suplementação a pasto: uma alternativa na produção do novilho precoce. IN: SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA: DA PRODUÇÃO AO CONSUMIDOR 2003, São Borja. **Anais...** São Borja, 2003. p. 83 – 115.

PEIXOTO, L.A.O. **Desempenho produtivo, reprodutivo e perfil metabólico protéico de vacas de corte suplementadas no pós-parto**. 2004. 138f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

POPPI, D.P. et al. Intake of pastures by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (ed.) **Feeding livestock on pasture**. New Zealand: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.55-64. (Occasional Publication, 10)

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ, C.G.A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.821-870, 2000.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade de um

modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois anos, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.3, p.613-619, 1998.

PRESTON, T.R.; LENG, R.A. **Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics**. New South Wales: Penambul Books, 1987. 245p.

RAMOS, A.K.B. **Avaliação do crescimento, componentes produtivos e composição mineral de três gramíneas forrageiras tropicais**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

REIS, J.C.L; COELHO, R.W. **Controle do capim annoni-2 em campos naturais e pastagens**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2000. 21p. (Circular Técnica, 22).

ROCHA, M.G.; PILAU, A.; SANTOS, D.T. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação energética em pastagem cultivada de inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001. p.190-191.

ROVIRA, J. **Reproduccion y manejo de los rodeos de cria**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1974. 293p.

RUSSEL, J.B. et al. Net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets—1: Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p.3551-3561, 1992.

SANTOS, D. **Avaliação bioeconômica do uso de suplementos energéticos na recria de novilhas de corte em pastagens cultivadas de verão e inverno**. 2003. 119f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

SEBRAE; SENAR; FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do sul**. Porto Alegre, 2005. (Juntos para competir).

SHELEY, R.L.; KRUEGER-MANGOLD, J. Principles for restoring invasive plant-infested rangeland. **Weed Science**, Davis, v.51, p.260-265, 2003.

SILVA, V.P.S. et al. Performance de novilhos em pastagens de *E. plana* (capim annoni-2) e pastagem nativa, com e sem fertilização. **Anuário Técnico do IPZFO**, Porto Alegre, n. 1, p.117-118, 1973.

SILVEIRA, A. **Efeitos associativos da suplementação energética e protéica**

de volumosos de baixa qualidade em ovinos. 2007. 130 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

TEDESCHI, L. O. et al. Accounting for the effects of a ruminal nitrogen deficiency within the structure of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System. **Journal Animal Science**, Champaign, v.78, p.1648-1658, 2000.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, London, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2. ed. New York: Cornell University, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAZ, F.N.; ROSO, C.; VAZ, R.Z. Gerenciamento visando a eficiência econômica da pecuária de corte. In: RESTLE, J. (Ed.). **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria : Ed. UFSM, 1999. p.232-258.

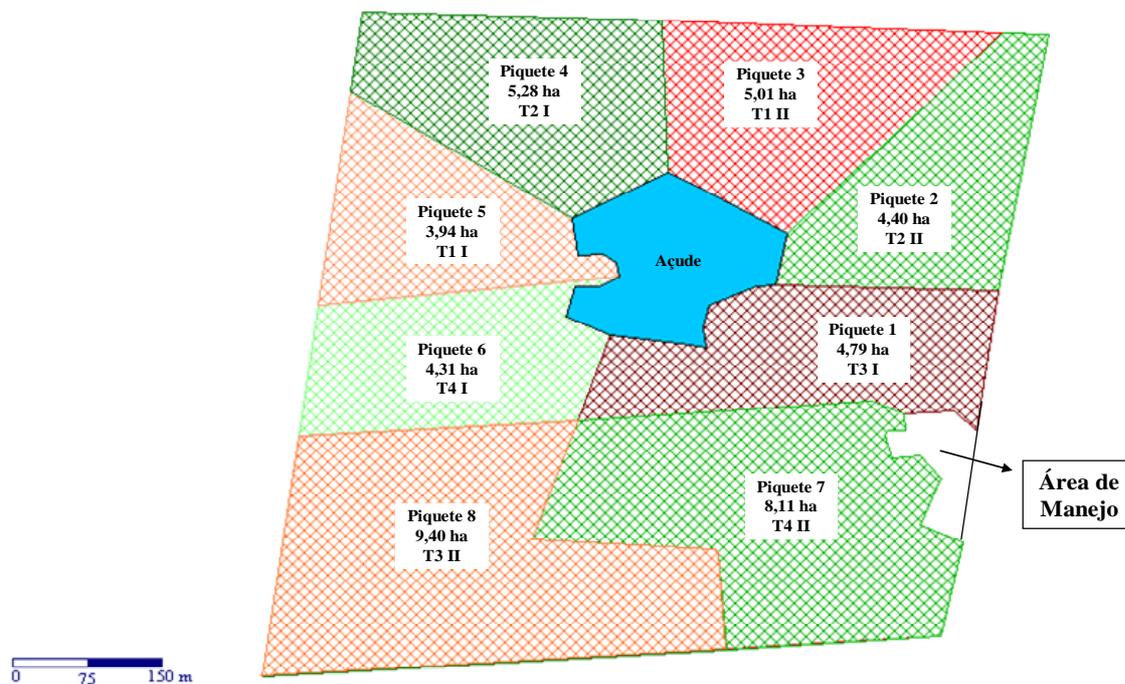
Warkentin, M. **Efeito da suplementação protéica sobre o desempenho de novilhos em pastagem de forrageira tropical.** 2005. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ZANETTI, M.A. et al. Desempenho de novilhos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.935-939, 2000.

8. APÊNDICES

Apêndice 1: Croqui da área experimental.

Área Experimental – Rio Pardo



Onde:

T1= Suplementação com sal comum – SC;

T2= Suplementação com sal mineral – SM;

T3= Suplementação com proteinado – SP;

T4= suplementação com sal proteinado associado ao sal mineral – SP + R.

Apêndice 2: Vista parcial da área experimental em outubro de 2005



Apêndice 3: Cochos utilizados para fornecimento dos suplementos



Apêndice 4: Animais experimentais



Apêndice 5: Entrada dos dados para análise estatística das variáveis componente morfológico (Comp), pesagem (Pes), interação (Int), tratamento (Trat), repetição (Rep), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA), hemicelulose (Hem), celulose (Cel), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), matéria mineral (MM), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

Comp	Pes	Int	Trat	Rep	FDN	FDA	LDA	Hem	Cel	PB	NIDN	NIDA	MM	divms	divmo	Part
1	1	1	3	1	76,16	39,7	6,18	36,46	33,52	10,23	43,98	12,39	5,28	47,93	51,07	22
2	1	2	3	1	77,03	38,57	7,09	38,46	31,49	5,88	34,86	22,21	7,3	54,41	56,6	8
3	1	3	3	1	77,28	44,72	10,89	32,56	33,82	4,47	42,73	46,45	6,15	14,11	19,56	67
4	1	4	3	1	63,45	36,3	8,88	27,15	27,41	12,32	49,02	19,53	11,69	47,07	47,58	3
1	1	1	2	2	80,12	40,78	6,23	39,34	34,55	8,98	42,31	13,82	5,37	44,02	45,27	24
2	1	2	2	2	83,5	39,17	6,08	44,33	33,09	5,1	38,23	24,56	6,13	56,07	57,86	8
3	1	3	2	2	82,74	47,37	11,27	35,37	36,11	3,29	51,36	48,17	5,58	11,63	17,78	67
4	1	4	2	2	52,53	36,77	8,49	15,76	28,28	11,45	32,4	16,42	11,69	53,7	53,37	1,44
1	1	1	1	2	77,31	40,72	6,31	36,59	34,41	7,75	52,12	13,19	5,5	50,15	52,25	20
2	1	2	1	2	76,99	39,74	5,48	37,25	34,25	5,14	35,99	16,12	6,8	56,82	57,55	5
3	1	3	1	2	83,71	45,07	12,09	38,64	32,98	6,25	23,2	20,24	4,73	12,75	13,43	70
4	1	4	1	2	55,92	36,89	9,35	19,03	27,54	9,83	47,81	21,92	11,69	52,2	54,8	6
1	1	1	2	1	73,95	39,11	5,47	34,84	33,64	9,1	49,45	12,62	5,58	53,79	56,47	32
2	1	2	2	1	80,75	39,28	5,29	41,47	33,99	7,43	35,66	14,73	6,71	58,68	60	8
3	1	3	2	1	83,03	44,19	9,48	38,84	34,7	4,22	55,92	35,71	6,09	14,99	17,51	57
4	1	4	2	1	52,12	35,34	10,03	16,78	25,31	15,03	33,66	19,63	9,26	52,34	55,79	3
1	1	1	1	1	77,04	40,85	8,54	36,19	32,31	8,51	46,53	14,32	5,34	43,8	46,86	19
2	1	2	1	1	79,48	38,14	4,84	41,34	33,3	5,5	40,36	17,67	5,82	51,86	53,89	5
3	1	3	1	1	82,84	43,36	9,68	39,48	33,68	3,38	55,62	46,21	5,57	16,42	21,94	75
4	1	4	1	1	52,14	34,86	10,03	17,28	24,83	10,29	52,57	22,31	6,88	53,85	60,81	1
1	1	1	4	1	76,25	40,73	6,36	35,52	34,37	10,34	48,16	14,63	5,44	53,82	56,79	21
2	1	2	4	1	78,78	47,16	10,6	31,62	36,56	5,95	47,73	18,79	5,23	56,65	59,04	8
3	1	3	4	1	84,79	46,69	8,93	38,1	37,77	4,51	44,56	37,4	5,09	13,6	18,99	68
4	1	4	4	1	41,66	40,33	8,61	1,33	31,72	12,48	27,96	17,6	9,92	52,55	53,77	2
1	1	1	4	2	73,7	39,04	4,62	34,66	34,42	10,38	41,81	15,07	6,5	52,58	55,81	27
2	1	2	4	2	78,4	40,25	5,24	38,15	35,01	5,94	63,63	21,98	6,27	59,49	62,54	5
3	1	3	4	2	77,82	45,67	12,12	32,15	33,55	4,54	56,16	39,84	8,56	20,66	27,1	66
4	1	4	4	2	61,09	38,39	13,35	22,7	25,04	9,25	52,64	21,99	12,9	54,64	58,1	2
1	1	1	3	2	78,81	42,73	6,32	36,08	36,41	10,96	20,89	13,77	4,54	46,57	49,91	30
2	1	2	3	2	79,89	40,26	4,45	39,63	35,81	6,82	26,65	25,37	5,75	62,8	61,77	6
3	1	3	3	2	76,72	44,65	9,41	32,07	35,23	4,39	56,71	27,44	6,03	19,71	25,39	62
4	1	4	3	2	64,06	38,73	13,35	25,33	25,37	15,06	32,6	15,11	9,92	35,43	37,14	2
1	2	5	3	1	76	41,09	6,01	34,91	35,09	8,78	39,52	13,22	5,37	52,35	56,42	31
2	2	6	3	1	79,08	40,3	5,11	38,78	35,19	6,36	39,15	16,87	6,24	45,55	46,73	5
3	2	7	3	1	79,18	45,4	9,78	33,78	35,63	3,77	57,55	32,48	5,66	16,91	18,87	61
4	2	8	3	1	64,67	41,37	10,88	23,3	30,49	12,97	37,08	17,68	8,46	34,95	38,13	3
1	2	5	2	2	77,58	40,26	5,47	37,32	33,87	8,18	38,38	14,56	5,28	50,09	55,58	28
2	2	6	2	2	79,92	39,08	4,87	40,84	34,21	5,38	36,98	19,85	6,1	58,52	61,08	5
3	2	7	2	2	84,05	46,33	6,02	37,72	40,31	3,26	57,66	37,29	2,59	12,92	23,35	66
4	2	8	2	2	52,08	41,63	10,55	10,45	31,07	13,29	42,58	17,29	8,82	51,7	54,12	1
1	2	5	1	2	78,43	42,89	5,99	35,54	36,9	8,54	38,17	11,77	4,5	51,72	54,28	25
2	2	6	1	2	82,51	40,54	6,23	41,97	34,31	5,89	39,72	25,67	5,44	58,22	60,98	5
3	2	7	1	2	81,57	48,04	11,86	33,53	36,18	4,73	45,66	25,76	5,64	21,38	27,03	68
4	2	8	1	2	52,08	41,53	11,33	10,55	30,2	11,11	51,12	25,41	8,82	48,86	51,2	2
1	2	5	2	1	75,14	39,7	4,83	35,44	34,87	9,09	33,33	17,11	5,23	58,86	61,64	36
2	2	6	2	1	79,12	39,52	4,87	39,6	34,65	5,95	46,05	19,52	6,39	59,49	61,58	7
3	2	7	2	1	79,28	44,66	9,48	34,62	35,18	4,38	49,77	18,48	5,96	20,2	25,88	55
4	2	8	2	1	68,17	41,65	11,33	26,52	30,32	10,45	54,54	25,21	7,1	34,63	39,04	2
1	2	5	1	1	76,45	42,67	5,99	33,78	36,68	8,93	44,9	17,45	5,47	44,29	47,07	17
2	2	6	1	1	91,72	41,9	5,75	49,82	36,15	6,28	58,59	15,68	5,46	59,15	62,57	3
3	2	7	1	1	77,84	48,25	11,86	29,59	36,39	4,31	62,18	18,82	6,83	18,25	20,47	77
4	2	8	1	1	67	40,7	10,53	26,3	30,17	10,28	66,82	27,54	7,1	37,36	41,15	3
1	2	5	4	1	76,19	43,7	5,86	32,49	37,84	7,51	46,47	15,17	5,37	53,17	55,71	16
2	2	6	4	1	78,07	38,65	4,87	39,42	33,78	5,66	56,18	18,66	5,76	59,88	62,45	3
3	2	7	4	1	76,94	49,65	14,04	27,29	35,61	4,3	50,46	35,16	9,01	21,73	27,68	78
4	2	8	4	1	55,54	41,43	10,55	14,11	30,88	10,25	48,87	25,51	9,19	46,06	49,58	3
1	2	5	4	2	74,19	42	5,96	32,19	36,04	10,16	38,48	22,4	5,05	57,22	60,06	37

(Comp) - variável referente ao componente estrutural onde: 1=folhas capim-annoni-2, 2=colmos de capim-annoni-2, 3=material morto e 4=espécies nativas. (Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + SMR). (Part) – refere-se à participação (%) de cada componente na composição botânica.

Apêndice 5: (...continuação) Entrada dos dados para análise estatística das variáveis componente morfológico (Comp), pesagem (Pes), interação (Int), tratamento (Trat), repetição (Rep), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA), hemicelulose (Hem), celulose (Cel), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), matéria mineral (MM), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

Comp	Pes	Int	Trat	Rep	FDN	FDA	LDA	Hem	Cel	PB	NIDN	NIDA	MM	divms	divmo	Part
2	2	6	4	2	79,36	39,88	4,93	39,48	34,95	6,32	56,64	18,89	5,76	59,08	61,15	7
3	2	7	4	2	77,93	46,61	9,91	31,32	36,7	3,93	55,47	41,66	7,35	28,19	33,43	54
4	2	8	4	2	56,05	40,39	10,53	15,66	29,87	12,8	62,1	19,02	9,19	54,05	56,21	2
1	2	5	3	2	73,64	40,04	5,74	33,6	34,3	9,82	42,76	13,37	5,19	53,5	53,47	29
2	2	6	3	2	74,57	40,45	5,1	34,12	35,36	6,44	50	35,54	5,74	59,73	62,09	6
3	2	7	3	2	77,99	47,98	11,86	30,01	36,12	3,93	53,69	33,37	7,35	21,93	28,98	61
4	2	8	3	2	54,22	37,09	9,23	17,13	27,86	12,16	44,81	12,15	9,76	51,89	53,64	4
1	3	9	3	1	75,89	40,42	4,96	35,47	35,45	8,43	41,04	11,77	5,09	49,38	53,09	35
2	3	10	3	1	80,16	39,91	4,68	40,25	35,23	5,01	36,32	21,92	5,53	55,59	58,97	7
3	3	11	3	1	79,14	44,47	9,46	34,67	35,01	3,59	50,97	41,46	5,66	23,48	29,47	57
4	3	12	3	1	65,39	44,55	9,66	20,84	34,89	12,27	24,77	11,9	8,52	37,32	41,33	1
1	3	9	2	2	78,43	44,14	9,72	34,29	34,42	11,68	22,77	8,98	4,97	48,3	51,39	36
2	3	10	2	2	80,39	42,88	5,66	37,51	37,22	5,66	38,33	27,77	5,53	56,56	58,59	7
3	3	11	2	2	81,5	43,16	10,09	38,34	33,07	4,29	42,42	25,18	4,86	16,24	22,37	57
4	3	12	2	2	63,92	44,38	10,4	19,54	33,98	12,27	36,75	11,9	8,52	43,61	30,95	1
1	3	9	1	2	74,28	42,67	5,5	31,61	37,17	8,21	52,25	9,7	5,13	46,52	49,49	36
2	3	10	1	2	81,52	41,5	5,58	40,02	35,92	5,29	34,59	22,52	5,92	57,57	60,22	8
3	3	11	1	2	79,93	47,49	9,01	32,44	38,48	4,47	48,32	32,38	5,63	17,13	23,18	51
4	3	12	1	2	56,56	47,99	10,6	8,57	37,39	11,67	35,13	12,59	14,2	51,7	56,42	5
1	3	9	2	1	74,41	40,56	5,23	33,85	35,33	9,37	35,43	22,96	5,47	45,52	48,86	42
2	3	10	2	1	80,98	43,62	7,78	37,36	35,83	5,37	27,76	25,62	5,98	53,42	57,75	12
3	3	11	2	1	73,81	43,76	10,63	30,05	33,14	5,12	49,41	36,54	7,1	9,82	16,24	38
4	3	12	2	1	59,81	37,55	9,23	22,26	28,31	11,89	45,5	23,35	14,2	43,26	46,37	9
1	3	9	1	1	76,73	44,8	9,33	31,93	35,47	8,05	51,18	15,29	6,06	39,05	40,47	15
2	3	10	1	1	77,42	43,63	8,78	33,79	34,85	4,79	61,79	29,34	6,15	41,57	45,38	4
3	3	11	1	1	71,2	48,09	13,86	23,11	34,23	4,25	55,29	35,03	7,04	17,31	14,57	70
4	3	12	1	1	71,81	43,97	9,66	27,84	34,31	10,71	34,54	11,81	9,36	26,22	29,62	11
1	3	9	4	1	81,74	44,23	5,82	37,51	38,41	8,23	54,92	17,91	5,76	50,59	54,38	25
2	3	10	4	1	77,12	45	8,47	32,12	36,53	5,18	52,89	26,28	6,95	53,9	57,31	3
3	3	11	4	1	70,52	46,83	4,28	23,69	42,54	3,93	51,9	50,48	8,75	20,86	25,31	60
4	3	12	4	1	59,54	43,96	10,4	15,58	33,57	9,42	53,18	22,55	7,95	37,91	41,69	12
1	3	9	4	2	78,13	43,07	5,92	35,06	37,15	7,95	37,73	14,33	5,13	57,05	60,29	49
2	3	10	4	2	83,11	40,61	3,69	42,5	36,92	4,73	55,6	31,85	5,94	62,27	62,19	12
3	3	11	4	2	77,36	46,3	10,82	31,06	35,49	4,28	46,72	56,01	8,4	29,47	34,72	36
4	3	12	4	2	55,55	41,31	4,66	14,24	36,66	10,96	52,1	9,29	9,81	48,75	50,87	4
1	3	9	3	2	75,4	41,41	6,58	33,99	34,83	9,33	43,08	24,41	5,36	54,67	55,78	38
2	3	10	3	2	78,56	42,54	6,75	36,02	35,8	4,71	34,6	38,08	5,91	54	56,82	13
3	3	11	3	2	76,14	46,16	11,51	29,98	34,65	4,51	54,76	47,38	7,04	22,48	29,35	46
4	3	12	3	2	58,04	40,39	9,6	17,65	30,79	12,71	38,08	23,13	9,37	40,01	40,87	2
1	4	13	3	1	75,58	39,23	5,01	36,35	34,23	6,49	33,12	14,01	4,64	53,35	57,03	38
2	4	14	3	1	77,44	36,93	3,74	40,51	33,19	5,61	26,55	18,52	4,67	57,51	58,12	8
3	4	15	3	1	91,55	43,55	8,73	48	34,82	3,76	44,41	33,36	5,59	20,5	24,63	53
4	4	16	3	1	60,01	45,53	9,66	14,48	35,87	11,77	42,48	22,56	6,2	35,94	42,77	1
1	4	13	2	2	78,52	44,77	9,68	33,75	35,1	6,77	33,38	11,68	4,3	52,26	55,08	27
2	4	14	2	2	78,14	37,73	4,94	40,41	32,79	3,77	44,03	22,34	4,43	57,2	59,95	9
3	4	15	2	2	81,82	46,24	15,88	35,58	30,36	3,49	52,43	41,75	5,3	19,42	23,99	63
4	4	16	2	2	58,46	42,39	11,39	16,07	31	11,35	38,59	22,62	8,68	46,42	49,31	1
1	4	13	1	2	75,21	41,66	4,88	33,55	36,78	6,86	31,34	11,55	4,6	52	54,6	37
2	4	14	1	2	80,75	42,81	4,6	37,94	38,22	3,5	42,85	24,14	4,66	57,39	58,45	10
3	4	15	1	2	77,63	48,68	8,47	28,95	40,22	3,57	56,02	41,11	5,65	27,28	32,78	50
4	4	16	1	2	59,84	41,91	11,26	17,93	30,65	9,99	45,34	25,7	8,68	40,04	41,32	4
1	4	13	2	1	76,3	39,85	5,08	36,45	34,77	6,1	35,57	34,71	5,41	45,22	47,79	37
2	4	14	2	1	82,16	37,85	4,94	44,31	32,91	3,39	44,24	30,68	4,66	52,9	55,36	14
3	4	15	2	1	79,43	45,52	9,05	33,91	36,47	3,58	55,58	33,46	5,69	17,48	22,43	48
4	4	16	2	1	58,55	44,01	9,66	14,54	34,35	12,71	33,75	20,47	8,68	46,34	49,86	1
1	4	13	1	1	72,1	42,88	9,84	29,22	33,05	8,25	36,6	16,27	6,47	40,56	44,75	25
2	4	14	1	1	79,36	40,52	5,01	38,84	35,51	6,47	52,7	15,51	5,27	46,97	51,41	6
3	4	15	1	1	74,8	45,21	11,37	29,59	33,84	4,11	53,04	30,41	6,53	13,68	18,95	68
4	4	16	1	1	62,51	43,85	11,39	18,66	32,46	11,74	34,83	12,71	6,2	35,94	42,77	1
1	4	13	4	1	74,09	41,58	3,83	32,51	37,75	8,96	38,95	24,25	6,04	52,19	54,97	23
2	4	14	4	1	79,15	42,02	3,83	37,13	38,19	7,3	24,65	17,6	5,24	57,93	60,7	7
3	4	15	4	1	75,07	47,12	10,73	27,95	36,39	4,12	59,7	45,62	8,11	23,28	25,66	68
4	4	16	4	1	62,71	41,76	9,6	20,95	32,16	10,34	37,62	28,05	6,2	37,97	42,87	2
1	4	13	4	2	75,76	41,64	5,31	34,12	36,32	6,44	33,22	12,43	5,39	52,2	55,55	52

(Comp) - variável referente ao componente estrutural onde: 1=folhas capim-annoni-2, 2=colmos de capim-annoni-2, 3=material morto e 4=espécies nativas. (Trat) -tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + SMR). (Part) - refere-se à participação (%) de cada componente na composição botânica.

Apêndice 5: (...continuação) Entrada dos dados para análise estatística das variáveis componente morfológico (Comp), pesagem (Pes), interação (Int), tratamento (Trat), repetição (Rep), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA), hemicelulose (Hem), celulose (Cel), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), matéria mineral (MM), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

Comp	Pes	Int	Trat	Rep	FDN	FDA	LDA	Hem	Cel	PB	NIDN	NIDA	MM	divms	divmo	Part
2	4	14	4	2	80,62	38,9	4,1	41,72	34,79	6,02	44,51	21,72	5,27	57,24	59,6	15
3	4	15	4	2	74,62	45,96	9,82	28,66	36,14	3,55	57,18	36,23	8,15	28,29	32,72	31
4	4	16	4	2	62,26	43,85	11,39	18,41	32,46	10,34	42,06	28,05	6,2	44,49	51,18	2
1	4	13	3	2	78,11	40,61	4,6	37,5	36,02	6,84	36,54	14,67	4,18	52,16	54,8	38
2	4	14	3	2	81,61	39,88	4,9	41,73	34,98	4,07	37,83	27,21	5,08	57,65	58,27	14
3	4	15	3	2	74,85	60,91	11,03	13,94	49,89	4,21	48,69	40,33	6,01	27,36	32,53	46
4	4	16	3	2	61,86	45,53	9,66	16,33	35,87	9,74	48,66	16,51	6,2	50,53	55,4	3

Comp) - variável referente ao componente estrutural onde: 1=folhas capim-annoni-2, 2=colmos de capim-annoni-2, 3=material morto e 4=espécies nativas. (Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + SMR). (Part) – refere-se à participação (%) de cada componente na composição botânica.

Apêndice 6: Entrada dos dados para análise estatística das variáveis tratamento (Trat), pesagem (Pes), repetição (Rep), Animal (Animal), peso vivo (peso) e condição corporal (CC)

Trat	Pes	Rep	Animal	peso	CC
1	1	1	1	295	2,7
1	1	1	2	276	2,5
1	1	1	3	263	2,4
1	1	1	4	268	2,2
1	1	1	5	259	2,5
1	1	2	1	298	2,8
1	1	2	2	270	2,5
1	1	2	3	265	2,3
1	1	2	4	248	2,1
1	1	2	5	244	2,2
2	1	1	1	288	2,4
2	1	1	2	278	2,5
2	1	1	3	270	2,4
2	1	1	4	270	2,1
2	1	1	5	262	2,1
2	1	2	1	294	2,5
2	1	2	2	270	2,5
2	1	2	3	274	2,1
2	1	2	4	247	2,1
2	1	2	5	246	2,2
3	1	1	1	307	2,4
3	1	1	2	287	2,1
3	1	1	3	277	2,3
3	1	1	4	284	2
3	1	1	5	285	2,3
3	1	2	1	305	2,7
3	1	2	2	274	2,5
3	1	2	3	276	2,3
3	1	2	4	256	2,1
3	1	2	5	249	2,1
4	1	1	1	320	2,4
4	1	1	2	296	2,4
4	1	1	3	287	2,5
4	1	1	4	296	2,1
4	1	1	5	297	2,1
4	1	2	1	300	2,5
4	1	2	2	272	2,7
4	1	2	3	304	2,1
4	1	2	4	267	2,1
4	1	2	5	263	2,1
1	2	1	1	290	2,3
1	2	1	2	280	2,4
1	2	1	3	270	2,2
1	2	1	4	253	2,3
1	2	1	5	258	2,4
1	2	2	1	280	2,4
1	2	2	2	270	2,6
1	2	2	3	264	2,4
1	2	2	4	248	2,7
1	2	2	5	243	2,4
2	2	1	1	280	2,4
2	2	1	2	284	2,4
2	2	1	3	280	2,6
2	2	1	4	264	2,6
2	2	1	5	260	2,6
2	2	2	1	282	2,6
2	2	2	2	276	2,7
2	2	2	3	276	2,4
2	2	2	4	240	2,6
2	2	2	5	238	2,3
3	2	1	1	295	2,6
3	2	1	2	288	2,2
3	2	1	3	296	2,7
3	2	1	4	289	2,7
3	2	1	5	277	2,8
3	2	2	1	302	2,7
3	2	2	2	284	2,7

(Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + SMR).

Apêndice 6: (...continuação) Entrada dos dados para análise estatística das variáveis tratamento (Trat), pesagem (Pes), repetição (Rep), Animal (Animal), peso vivo (peso) e condição corporal (CC)

Trat	Pes	Rep	Animal	peso	CC
3	2	2	3	292	2,8
3	2	2	4	249	2,8
3	2	2	5	264	2,6
4	2	1	1	311	2,9
4	2	1	2	294	2,4
4	2	1	3	308	2,9
4	2	1	4	302	3,2
4	2	1	5	272	2,7
4	2	2	1	314	2,8
4	2	2	2	292	2,6
4	2	2	3	320	2,8
4	2	2	4	256	2,6
4	2	2	5	272	2,4
1	3	1	1	305	2,3
1	3	1	2	270	2,4
1	3	1	3	284	2,2
1	3	1	4	243	2,5
1	3	1	5	236	2,3
1	3	2	1	298	2,6
1	3	2	2	278	2,4
1	3	2	3	268	2,3
1	3	2	4	239	2,6
1	3	2	5	251	2,5
2	3	1	1	306	2,7
2	3	1	2	260	2,4
2	3	1	3	311	2,6
2	3	1	4	249	2,4
2	3	1	5	238	2,6
2	3	2	1	310	3,2
2	3	2	2	295	3
2	3	2	3	288	3
2	3	2	4	256	2,4
2	3	2	5	280	2,6
3	3	1	1	316	2,5
3	3	1	2	254	2,4
3	3	1	3	325	2,7
3	3	1	4	270	2,4
3	3	1	5	268	2,9
3	3	2	1	320	3,2
3	3	2	2	320	3,2
3	3	2	3	294	3,1
3	3	2	4	273	2,8
3	3	2	5	300	2,7
4	3	1	1	340	2,7
4	3	1	2	280	2,7
4	3	1	3	336	2,7
4	3	1	4	277	2,7
4	3	1	5	284	2,9
4	3	2	1	320	3
4	3	2	2	348	3,3
4	3	2	3	298	3,2
4	3	2	4	288	2,8
4	3	2	5	328	3
1	4	1	1	283	2,7
1	4	1	2	277	2,6
1	4	1	3	257	2,4
1	4	1	4	246	2,3
1	4	2	1	310	2,8
1	4	2	2	259	2,5
1	4	2	3	266	2,7
1	4	2	4	244	2,4
1	4	2	5	232	2,4
2	4	1	1	276	2,6
2	4	1	2	282	2,6
2	4	1	3	268	2,5

2	4	1	4	274	2,5
---	---	---	---	-----	-----

(Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + R).

Apêndice 6: (...continuação) Entrada dos dados para análise estatística das variáveis tratamento (Trat), pesagem (Pes), repetição (Rep), Animal (Animal), peso vivo (peso) e condição corporal (CC)

Trat	Pes	Rep	Animal	peso	CC
2	4	2	1	329	3
2	4	2	2	294	2,7
2	4	2	3	278	2,7
2	4	2	4	246	2,3
2	4	2	5	240	2,5
3	4	1	1	307	2,9
3	4	1	2	302	3
3	4	1	3	282	2,4
3	4	1	4	270	2,3
3	4	2	1	344	3,6
3	4	2	2	311	2,6
3	4	2	3	285	2,7
3	4	2	4	260	2,4
3	4	2	5	266	2,4
4	4	1	1	328	3,1
4	4	1	2	308	3,5
4	4	1	3	322	2,9
4	4	1	4	272	2,6
4	4	2	1	340	3,4
4	4	2	2	334	3,2
4	4	2	3	285	2,7
4	4	2	4	274	2,7
4	4	2	5	290	2,9

(Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + R).

Apêndice 7: Entrada dos dados para análise estatística das variáveis pesagem (Pes), tratamento (Trat), repetição (Rep), massa de forragem (MF) e ganho de peso vivo por hectare

Pesagem	Trat	Rep	MF	Carga	GPV
1	1	1	3034,55	591,88	.
1	1	2	2909,33	569,52	.
1	2	1	2594,67	513,33	.
1	2	2	3642,12	700,38	.
1	3	1	4936,13	931,45	.
1	3	2	3114,08	606,09	.
1	4	1	4719,74	892,81	.
1	4	2	4553,79	863,18	.
2	1	1	3434,37	663,28	3,21
2	1	2	3047,94	594,27	2,45
2	2	1	3472,46	670,08	7,9
2	2	2	2424,45	482,94	2,33
2	3	1	4490,13	851,81	15,36
2	3	2	2197,7	442,45	29,15
2	4	1	3087,61	601,36	19,56
2	4	2	2768,23	544,33	28,68
3	1	1	2267,13	454,84	22,61
3	1	2	2655,37	524,17	10,48
3	2	1	2988,14	583,6	30,99
3	2	2	2711,79	534,25	29,12
3	3	1	3391,68	655,66	31,21
3	3	2	3154,53	613,31	33
3	4	1	2525,32	500,95	26,15
3	4	2	2504,28	497,19	27,1
4	1	1	2689,1	403,83	14,89
4	1	2	2400,45	365,85	11,07
4	2	1	3038,24	449,77	12,42
4	2	2	2666	400,79	16,63
4	3	1	2504,47	379,53	20,97
4	3	2	3015,8	446,82	22,06
4	4	1	2963,64	439,95	24,97
4	4	2	2728,7	409,04	15,34

(Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + R).

Apêndice 8: Entrada dos dados para análise estatística das variáveis pesagem (Pes), tratamento (Trat), repetição (Rep), oferta de forragem (oferta)

Pes	Trat	Rep	Oferta
2	3	1	17.67
2	2	2	15.40
2	1	2	18.63
2	2	1	21.01
2	1	1	19.47
2	4	1	15.27
2	4	2	14.81
2	3	2	15.30
3	3	1	16.03
3	2	2	18.37
3	1	2	16.76
3	2	1	16.65
3	1	1	15.01
3	4	1	16.14
3	4	2	16.75
3	3	2	20.95
4	3	1	13.93
4	2	2	15.38
4	1	2	14.83
4	2	1	15.73
4	1	1	16.41
4	4	1	16.43
4	4	2	15.87
4	3	2	15.28

(Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + R).

Apêndice 9: Entrada dos dados para análise estatística das variáveis pesagem (Pes), tratamento (Trat), repetição (Rep), Escore de trato reprodutivo (ETR)

Trat	Rep	Animal	ETR
1	1	1	1
1	1	2	3
1	1	3	1
1	1	4	1
1	1	5	2
1	2	1	4
1	2	2	2
1	2	3	1
1	2	4	1
1	2	5	2
2	1	1	3
2	1	2	2
2	1	3	1
2	1	4	3
2	1	5	1
2	2	1	3
2	2	2	5
2	2	3	3
2	2	4	3
2	2	5	4
3	1	1	4
3	1	2	2
3	1	3	4
3	1	4	3
3	1	5	3
3	2	1	2
3	2	2	5
3	2	3	5
3	2	4	1
3	2	5	3
4	1	1	3
4	1	2	3
4	1	3	3
4	1	4	1
4	2	1	3
4	2	2	5
4	2	3	5
4	2	4	3
4	2	5	4

(Trat) –tratamentos avaliados onde: 1=sal comum (SC), 2=sal mineral (SM), 3=sal proteinado (SP) e 4=sal proteinado associado ao sal mineral reprodução (SP + R).

Apêndice 10: Saída do SAS referente à análise estatística da variável fibra em detergente neutro (FDN)

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
comp	4	1 2 3 4
pesagem	4	1 2 3 4
Trat	4	1 2 3 4
rep	2	1 2

Number of observations 128

The GLM Procedure

Dependent Variable: FDNcp

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	9608.06728	355.85434	21.79	<.0001
Error	100	1632.95497	16.32955		
Corrected Total	127	11241.02225			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	FDNcp Mean
0.854733	5.495612	4.040984	73.53109

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	9169.047859	3056.349286	187.17	<.0001
pesagem	3	7.633566	2.544522	0.16	0.9257
Trat	3	64.136528	21.378843	1.31	0.2757
pesagem*Trat	9	87.908003	9.767556	0.60	0.7958
comp*pesagem	9	279.341322	31.037925	1.90	0.0603

Apêndice 11: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis fibra em detergente ácido (FDA), lignina detergente ácido (LDA)

```
*****
The GLM Procedure
Dependent Variable: FDA

Sum of
Source                DF          Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                  27    1104.878290      40.921418      8.53    <.0001
Error                  100    479.833366       4.798334
Corrected Total        127    1584.711655

R-Square      Coeff Var      Root MSE      FDA Mean
0.697211      5.160620      2.190510      42.44664

Source                DF      Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
comp                   3    716.4088773      238.8029591    49.77    <.0001
pesagem                3    137.2560211      45.7520070     9.53    <.0001
Trat                   3     37.0300148      12.3433383     2.57    0.0583
pesagem*Trat          9     54.7060820       6.0784536     1.27    0.2644
comp*pesagem          9    159.4772945      17.7196994     3.69    0.0005
*****
```

```
The GLM Procedure
Dependent Variable: LDA

Sum of
Source                DF          Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                  27    719.3518500      26.6426611     9.52    <.0001
Error                  100    279.9069500       2.7990695
Corrected Total        127    999.2588000

R-Square      Coeff Var      Root MSE      LDA Mean
0.719885      20.70917      1.673042      8.078750

Source                DF      Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
comp                   3    633.3957437      211.1319146    75.43    <.0001
pesagem                3     2.2084750        0.7361583     0.26    0.8519
Trat                   3    13.0997313       4.3665771     1.56    0.2038
pesagem*Trat          9    39.6827188       4.4091910     1.58    0.1329
comp*pesagem          9    30.9651812       3.4405757     1.23    0.2859
*****
```

Apêndice 12: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis hemicelulose (Hem), celulose (Cel)

The GLM Procedure

Dependent Variable: HEMI CEL

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	8692.76402	321.95422	14.71	<.0001
Error	100	2188.14314	21.88143		
Corrected Total	127	10880.90716			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	HEMI CEL Mean
0.798901	15.04855	4.677759	31.08445

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	8205.325771	2735.108590	125.00	<.0001
pesagem	3	88.701502	29.567167	1.35	0.2622
Trat	3	161.546277	53.848759	2.46	0.0670
pesagem*Trat	9	99.166770	11.018530	0.50	0.8688
comp*pesagem	9	138.023701	15.335967	0.70	0.7067

The GLM Procedure

Dependent Variable: CEL

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	915.381115	33.903004	7.11	<.0001
Error	100	476.757809	4.767578		
Corrected Total	127	1392.138924			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CEL Mean
0.657536	6.354494	2.183478	34.36117

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	508.9185773	169.6395258	35.58	<.0001
pesagem	3	168.8028336	56.2676112	11.80	<.0001
Trat	3	42.9233273	14.3077758	3.00	0.0341
pesagem*Trat	9	72.4778008	8.0530890	1.69	0.1014
comp*pesagem	9	122.2585758	13.5842862	2.85	0.0050

Apêndice 13: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN)

The GLM Procedure

Dependent Variable: PB

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	1106.399512	40.977760	40.59	<.0001
Error	100	100.957638	1.009576		
Corrected Total	127	1207.357150			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PB Mean
0.916381	13.48807	1.004777	7.449375

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	1043.247156	347.749052	344.45	<.0001
pesagem	3	26.629138	8.876379	8.79	<.0001
Trat	3	5.956563	1.985521	1.97	0.1238
pesagem*Trat	9	17.815925	1.979547	1.96	0.0518
comp*pesagem	9	12.750731	1.416748	1.40	0.1968

The GLM Procedure

Dependent Variable: NIDN

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	5435.57908	201.31774	2.97	<.0001
Error	100	6780.57031	67.80570		
Corrected Total	127	12216.14940			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NIDN Mean
0.444950	18.57103	8.234422	44.34016

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	2306.629384	768.876461	11.34	<.0001
pesagem	3	716.943559	238.981186	3.52	0.0177
Trat	3	1174.447403	391.482468	5.77	0.0011
pesagem*Trat	9	439.382784	48.820309	0.72	0.6895
comp*pesagem	9	798.175953	88.686217	1.31	0.2423

Apêndice 14: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), matéria mineral (MM)

The GLM Procedure

Dependent Variable: NIDA

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	9497.60076	351.76299	9.18	<.0001
Error	100	3833.01623	38.33016		
Corrected Total	127	13330.61699			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NIDA Mean
0.712465	26.13922	6.191136	23.68523

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	7970.694865	2656.898288	69.32	<.0001
pesagem	3	206.049177	68.683059	1.79	0.1536
Trat	3	309.135134	103.045045	2.69	0.0505
pesagem*Trat	9	236.584020	26.287113	0.69	0.7202
comp*pesagem	9	775.137563	86.126396	2.25	0.0248

The GLM Procedure

Dependent Variable: MM

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	370.1598437	13.7096238	9.77	<.0001
Error	100	140.3045563	1.4030456		
Corrected Total	127	510.4644000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MM Mean
0.725143	17.87591	1.184502	6.626250

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	281.0625437	93.6875146	66.77	<.0001
pesagem	3	31.0022063	10.3340688	7.37	0.0002
Trat	3	8.1929250	2.7309750	1.95	0.1270
pesagem*Trat	9	9.9345438	1.1038382	0.79	0.6291
comp*pesagem	9	39.9676250	4.4408472	3.17	0.0021

Apêndice 15: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

The GLM Procedure

Dependent Variable: DIVMS

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	26454.04931	979.77960	37.80	<.0001
Error	100	2591.89384	25.91894		
Corrected Total	127	29045.94315			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DIVMS Mean
0.910766	11.96108	5.091065	42.56359

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	25096.67309	8365.55770	322.76	<.0001
pesagem	3	134.69778	44.89926	1.73	0.1652
Trat	3	466.90018	155.63339	6.00	0.0008
pesagem*Trat	9	182.94206	20.32690	0.78	0.6313
comp*pesagem	9	572.83620	63.64847	2.46	0.0143

The GLM Procedure

Dependent Variable: DIVMO

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	27	23161.23199	857.82341	31.77	<.0001
Error	100	2700.07165	27.00072		
Corrected Total	127	25861.30364			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DIVMO Mean
0.895594	11.35346	5.196221	45.76773

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
comp	3	21641.48431	7213.82810	267.17	<.0001
pesagem	3	186.60437	62.20146	2.30	0.0815
Trat	3	524.79976	174.93325	6.48	0.0005
pesagem*Trat	9	253.63965	28.18218	1.04	0.4112
comp*pesagem	9	554.70389	61.63377	2.28	0.0226

Apêndice 16: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

```

*****
The GLM Procedure

Dependent Variable: Part

Sum of
Source                DF          Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                 27    65487.83834    2425.47549     46.92    <.0001
Error                 100    5169.08125      51.69081
Corrected Total      127    70656.91959

R-Square      Coeff Var      Root MSE      Part Mean
0.926843      28.71868      7.189632      25.03469

Source                DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
comp                  3      63261.03954    21087.01318     407.95    <.0001
pesagem              3         0.10204        0.03401         0.00    1.0000
Trat                 3         0.15704        0.05235         0.00    1.0000
pesagem*Trat        9         0.86111        0.09568         0.00    1.0000
comp*pesagem        9      2225.67861     247.29762         4.78    <.0001
*****

```

Apêndice 17: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

The GLM Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
pesagem	3	1 2 3
int	12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
trat	4	1 2 3 4
rep	2	1 2

Number of observations 906

Frequência 2
15:11 Wednesday, February 14, 2001

The GLM Procedure

Dependent Variable: alt

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	2320.73720	193.39477	5.37	<.0001
Error	893	32160.57406	36.01408		
Corrected Total	905	34481.31126			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	alt Mean
0.067304	40.58115	6.001173	14.78808

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesagem	2	1892.497949	946.248974	26.27	<.0001
trat	3	125.849481	41.949827	1.16	0.3221
rep	1	0.003175	0.003175	0.00	0.9925
pesagem*trat	6	263.863203	43.977200	1.22	0.2929

Apêndice 18: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis área de solo ocupada por Capim Annoni-2 (annoni) e área de solo descoberto (ardesc)

frequencia

The GLM Procedure

Dependent Variable: annoni

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	20857.7275	1738.1440	3.43	<.0001
Error	893	452875.8708	507.1398		
Corrected Total	905	473733.5982			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	annoni Mean
0.044028	47.12859	22.51977	47.78366

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesagem	2	3892.226914	1946.113457	3.84	0.0219
trat	3	9516.477993	3172.159331	6.25	0.0003
rep	1	13.955961	13.955961	0.03	0.8683
pesagem*trat	6	8485.684164	1414.280694	2.79	0.0108

The GLM Procedure

Dependent Variable: ardesc

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	13735.4776	1144.6231	7.10	<.0001
Error	893	144022.7795	161.2797		
Corrected Total	905	157758.2572			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	ardesc Mean
0.087067	50.59956	12.69959	25.09823

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesagem	2	2366.010738	1183.005369	7.34	0.0007
trat	3	5739.823203	1913.274401	11.86	<.0001
rep	1	33.775519	33.775519	0.21	0.6473
pesagem*trat	6	5110.002470	851.667078	5.28	<.0001

Apêndice 19: Saída do SAS referente à análise estatística da variável e participação de cada componente morfológico na composição botânica (Part)

```
*****
                                frequencia

                                The GLM Procedure

Dependent Variable: outras

Source              DF          Sum of Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                12         14359.1845         1196.5987         2.46    0.0037
Error                893         434822.6620         486.9235
Corrected Total      905         449181.8466

                                R-Square    Coeff Var    Root MSE    outras Mean
                                0.031967    82.82077    22.06634    26.64349

Source              DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
pesagem             2         419.39033         209.69517         0.43    0.6502
trat                3         2889.60437         963.20146         1.98    0.1157
rep                 1          88.23371          88.23371         0.18    0.6704
pesagem*trat        6        11303.69198        1883.94866         3.87    0.0008
*****
```

Apêndice 20: Saída do SAS referente à análise estatística da variável e
Peso inicial (peso 1)

Suplementação proteínado

The GLM Procedure

Dependent Variable: peso1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	493.82436	70.54634	0.15	0.9925
Error	31	14375.15000	463.71452		
Corrected Total	38	14868.97436			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	peso1 Mean
0.033212	8.084590	21.53403	266.3590

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	3	113.4671429	37.8223810	0.08	0.9696
rep(trat)	4	370.8055556	92.7013889	0.20	0.9365

Apêndice 21: Saída do SAS referente à análise estatística da variável e
Peso final (peso 4)

Suplementação proteínado

The GLM Procedure

Dependent Variable: peso4

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	12724.54754	1590.56844	5.23	0.0004
Error	30	9121.81144	304.06038		
Corrected Total	38	21846.35897			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	peso4 Mean
0.582456	5.814927	17.43733	299.8718

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
peso1	1	8764.388563	8764.388563	28.82	<.0001
trat	3	3019.003673	1006.334558	3.31	0.0333
rep(trat)	4	845.732005	211.433001	0.70	0.6011

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
peso1	1	8764.388563	8764.388563	41.45	0.0030
trat	3	3019.003673	1006.334558	4.76	0.0829

Apêndice 22: Saída do SAS referente à análise estatística da variável
ganho médio diário (gmdt)

Suplementação proteínado

The GLM Procedure

Dependent Variable: gmdt

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	0.45641919	0.05705240	1.91	0.0947
Error	30	0.89420757	0.02980692		
Corrected Total	38	1.35062676			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	gmdt Mean
0.337931	52.03181	0.172647	0.331810

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
peso1	1	0.06769322	0.06769322	2.27	0.1423
trat	3	0.29595174	0.09865058	3.31	0.0333
rep(trat)	4	0.08290677	0.02072669	0.70	0.6011

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
peso1	1	0.06769322	0.06769322	3.27	0.1450
trat	3	0.29595174	0.09865058	4.76	0.0829

Apêndice 23: Saída do SAS referente à análise estatística da variável
condição corporal inicial (CC 1)

Suplementação proteínado

----- pesagem=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: cc1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	0.25435897	0.03633700	1.25	0.3059
Error	31	0.90000000	0.02903226		
Corrected Total	38	1.15435897			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cc Mean
0.220347	6.980203	0.170389	2.441026

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	3	0.09400000	0.03133333	1.08	0.3723
rep(trat)	4	0.15400000	0.03850000	1.33	0.2822

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	3	0.09400000	0.03133333	0.81	0.5493

Apêndice 24: Saída do SAS referente à análise estatística da variável
condição corporal final (CC4)

```

*****
Suplementação proteínado                                24
----- pesagem=4 -----
The GLM Procedure

Dependent Variable: cc4

Source              DF          Sum of Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                7          3.13485897         0.44783700     7.23     <.0001
Error               31          1.91950000         0.06191935
Corrected Total     38          5.05435897

R-Square          Coeff Var      Root MSE      cc Mean
0.620229          9.129449      0.248836     2.725641

Source              DF      Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
trat                3      2.79724286         0.93241429     15.06     <.0001
rep(trat)          4      0.34150000         0.08537500     1.38     0.2640

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term
Source              DF      Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
trat                3      2.79724286         0.93241429     10.92     0.0214
*****

```

Apêndice 25: Saída do SAS referente à análise estatística da variável
massa de forragem (MF)

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
pesagem	4	1 2 3 4
Trat	4	1 2 3 4
Rep	2	1 2

Number of observations 32

NOTE: Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

The GLM Procedure

Dependent Variable: MF

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	10502562.10	656410.13	1.99	0.0952
Error	15	4948679.79	329911.99		
Corrected Total	31	15451241.90			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MF Mean
0.679723	18.63509	574.3797	3082.248

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesagem	3	4579907.302	1526635.767	4.63	0.0175
Trat	3	1526695.318	508898.439	1.54	0.2446
Rep	1	995044.299	995044.299	3.02	0.1029
pesagem*Trat	9	3400915.185	377879.465	1.15	0.3919

Apêndice 26: Saída do SAS referente à análise estatística das variáveis carga animal (carga) e ganho de peso vivo por hectare (GPV)

The GLM Procedure

Dependent Variable: carga

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	554648.0901	34665.5056	3.35	0.0119
Error	15	155005.2891	10333.6859		
Corrected Total	31	709653.3792			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	carga Mean
0.781576	17.89429	101.6547	568.0847

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesagem	3	368716.3877	122905.4626	11.89	0.0003
Trat	3	46749.4480	15583.1493	1.51	0.2530
Rep	1	30600.2876	30600.2876	2.96	0.1058
pesagem*Trat	9	108581.9669	12064.6630	1.17	0.3798

The GLM Procedure

Dependent Variable: gpv

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	1826.457317	152.204776	5.72	0.0035
Error	11	292.627746	26.602522		
Corrected Total	23	2119.085063			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	gpv Mean
0.861908	27.04825	5.157763	19.06875

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesagem	2	688.3125250	344.1562625	12.94	0.0013
Trat	3	806.6963458	268.8987819	10.11	0.0017
Rep	1	0.3337042	0.3337042	0.01	0.9128
pesagem*Trat	6	331.1147417	55.1857903	2.07	0.1394

Apêndice 27: Saída do SAS referente à análise estatística da variável oferta de forragem (oferta) e escore de trato reprodutivo (ETR)

The GLM Procedure

Dependent Variable: oferta

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	2.64190000	0.66047500	0.89	0.5593
Error	3	2.21505000	0.73835000		
Corrected Total	7	4.85695000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	ofertare Mean
0.543942	5.549963	0.859273	15.48250

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Trat	3	2.47945000	0.82648333	1.12	0.4642
Rep	1	0.16245000	0.16245000	0.22	0.6710

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: ETR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	8	29.61039618	3.70129952	3.14	0.0105
Error	30	35.31268074	1.17708936		
Corrected Total	38	64.92307692			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	ETR Mean
0.456084	39.17830	1.084937	2.769231

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	3	14.12307692	4.70769231	4.00	0.0165
REP	1	7.61781377	7.61781377	6.47	0.0163
ANIMAL	4	7.86950549	1.96737637	1.67	0.1826

VITA

Gilmar Brüning, nasceu no dia 12 de Julho de 1975 no município de Mata, filho de Vernei Brüning e Eni Terezinha S. da Silva. Concluiu seus estudos de ensino fundamental e médio no Supletivo Objetivo no ano de 1998, em Santa Maria, RS. Em 2000 ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde no ano de 2004, graduou-se em Zootecnia. Durante o curso de graduação, desenvolveu atividades como estudante de iniciação científica, através de vários estágios extra-curriculares entre eles, três semestres no setor de bovinocultura de corte da UFSM, sete semestres no Núcleo Integrado em Desenvolvimento de Análises Laboratoriais (NIDAL/DTCA/CCR/UFSM), três semestres no departamento de estatística da UFSM. O estágio final de graduação em zootecnia realizou na Agropecuária Maragogipe, no município de Itaquiraí, MS. Em 2005 iniciou o curso de mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS na área de concentração Plantas Forrageiras, como bolsista CNPq.