

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line) 1981-0997

v.7, n.4, p.697-705, out.-dez., 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v7i4a1725

Protocolo 1725 - 09/08/2011 • Aprovado em 16/04/2012

Caius B. Pellegrini¹

Renato B. Medeiros²

Silvane B. Carlotto²

José L. Nörnberg³

Renata P. A. Garcia¹

Celso A. V. Lisboa²

Caracterização de pastagem nativa com predominância de *Eragrostis plana* Nees e desempenho reprodutivo de vacas primíparas suplementadas

RESUMO

Foram avaliadas as características produtivas e estruturais de uma pastagem nativa com predominância de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) e sua relação com desempenho reprodutivo de vacas primíparas suplementadas com sal comum, sal mineral, sal proteinado e sal reprodução. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) dos componentes estruturais entre períodos, com maior oferta de folha (6,3%), colmo (4,1%) e espécies nativas (0,9%) no verão. Verificaram-se maiores teores de proteína bruta na folha (8,9%), colmo (6,7%) de capim-annoni e espécies nativas (12,0%) na primavera. Os valores proteicos do pasto associados com suplementos, não promoveram ganhos médios diários nem condição corporal satisfatórios nas vacas no pós-parto (-0,126 kg dia⁻¹; 2,7), acasalamento (-0,003 kg dia⁻¹; 2,7) e pós-acasalamento (-0,132 kg dia⁻¹; 2,7). O ganho médio diário não diferiu entre os suplementos, sal reprodução, sal proteinado, sal mineral e sal comum com valores de -0,039; -0,065; -0,093; e -0,152 kg dia⁻¹, respectivamente. A taxa de prenhez das vacas também não diferiu entre suplementos, sal reprodução (25%), sal proteinado (12,5%), sal mineral (0,0%) e sal comum (0,0%). A suplementação mineral e proteica de vacas primíparas não interfere nas características produtivas e estruturais da pastagem nativa.

Palavras-chave: estrutura do pasto, ganho médio diário, pasto nativo, perfil metabólico, pós-parto

Characterization of native pasture with predominance *Eragrostis plana* Nees and reproductive performance of primiparous cows supplemented

ABSTRACT

The productive and structural characteristics of a native pasture with predominance South African lovegrass (*Eragrostis plana* Nees) and their relationship with reproductive performance of primiparous beef cows supplemented with common salt, mineral salt, protein salt and reproduction salt was evaluated. The experimental design was completely randomized in split-plots. There were significant differences ($P < 0.05$) in the structural components between periods, with a high supply of leaf (6.3%), stem (4.1%) and native species (0.9%) in summer. There was higher content of crude protein in the leaf (8.9%), stems (6.7%) of lovegrass and native species (12.0%) in the spring. The protein values of pasture associated with supplements did not improve mean daily gain and body condition of cows in the postpartum (-0.126 kg day⁻¹, 2.7), mating (-0.003 kg day⁻¹, 2.7) and post-mating (-0.132 kg day⁻¹, 2.7). The mean daily gain in cows did not show differences among supplements, reproduction salt, protein salt, mineral salt and common salt with values -0.039, -0.065, -0.093 and -0.152 kg day⁻¹, respectively. The pregnancy rate of cows did not show difference among supplements, reproduction salt (25.0%), protein salt (12.5%), mineral salt (0.0%) and common salt (0.0%). The mineral and protein supplementation does not affect the structural and productive characteristics of native pasture.

Key words: average daily gain, metabolic profile, native pasture, post calving, pasture structure

1 Instituto Federal Farroupilha, Campus Alegrete, RS 377, Km 27, Passo Novo, CEP 97541-970, Alegrete-RS, Brasil. Fone: (55) 3421-9600. E-mail: caiuspellegrini@hotmail.com; renatazoot@yahoo.com.br

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91501-970, Porto Alegre-RS, Brasil. Caixa Postal 776. Fone/Fax: (51) 3316-6045 Ramal 4030. E-mail: 00007906@ufrgs.br; silvanebarcelos@terra.com.br; cavisboa@hotmail.com

3 Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Avenida Roraima - NIDAL (Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais), Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria-RS, Brasil. Fone: (55) 3220-8547. E-mail: jlnornberg@smail.ufsm.br

INTRODUÇÃO

A pastagem nativa do Rio Grande do Sul, RS, abrange uma área pastoril útil de 46,6% (Hasenack et al., 2007), e se constitui na principal fonte de forragem do rebanho bovino. Entretanto, este recurso natural vem sendo degradado pela invasão do capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) (Reis, 1993). O capim-annoni é uma gramínea cespitosa, perene, estival e de baixo valor nutritivo (Nascimento & Hall, 1978) e, por isto, sendo rejeitada pelos animais. Atualmente se encontra dispersa, em menor ou maior frequência, em todas as regiões climáticas do RS (Medeiros et al., 2009). Pesquisas avaliando capim-annoni comprovaram baixo desempenho individual de bovinos (Silva et al., 1973; Leal et al., 1973). Por outro lado, Gottschall & Lobato (1996) também observaram baixos índices produtivos e reprodutivos de vacas de cria, em função do baixo nível nutricional da pastagem nativa, o que é agravado ainda mais pela invasão do capim-annoni. Em condições de pastagem nativa no RS, estudos realizados com controle de ajuste de oferta de forragem (OF) determinaram variações na produção e na qualidade da forragem, as quais provocaram desempenhos animais distintos e de produtividade por área no sistema de gado de corte (Moojen & Maraschin, 2002; Soares et al., 2005). Algumas alternativas vêm sendo utilizadas na pesquisa do sistema planta-animal para minimizar os efeitos dessas variações na forragem da pastagem nativa, tais como o ajuste de oferta de forragem, diferimento e uso de suplementação proteica para melhorar o desempenho por animal e/ou por área. Assim, a suplementação proteica e mineral de vacas primíparas em pastagem nativa com predominância de capim-annoni são ferramentas para aumentar a produção animal e melhorar a rentabilidade do sistema pecuário. Outro fator relevante seria a manutenção da integridade do bioma Pampa, baseada na relação sustentável do sistema solo-planta-animal. Neste contexto é necessário desenvolver práticas de manejo para utilização racional desses campos (Medeiros & Focht, 2007; Medeiros et al., 2009). Para contornar esta deficiência nutricional dos animais sob pastejo, buscam-se sistemas que melhorem a utilização de recursos naturais com baixo custo. Assim, a suplementação a pasto visa complementar as exigências nutricionais dos animais quando a pastagem não as supre. A utilização de sal proteinado para bovinos é indicada para volumosos com níveis inferiores a 7% de proteína bruta, os quais são insuficientes para manutenção dos micro-organismos ruminais (Van Soest, 1994).

No RS diversos estudos comparando suplementos minerais e proteicos produziram efeitos positivos da suplementação proteica no desempenho produtivo de bovinos mas há também trabalhos que não demonstraram vantagens com a suplementação (Knorr et al., 2005; Moreira et al., 2003). Zanetti et al. (2000) encontraram avaliando novilhos de corte e utilizando pastagem de *Braquiaria decumbens*, resultados superiores de ganho de peso médio diário (GMD) a favor do sal proteinado (0,357 kg) se comparado com a suplementação mineral (-0,096 kg). Montanholi et al. (2004) observaram maior GMD em novilhas no período da recria dos 13 aos 18 meses de idade, na região fisiográfica da Campanha Gaúcha, quando mantidas em pastagem nativa e suplementadas com

sal proteinado (0,284 kg) em relação àquelas suplementadas com sal mineral (0,078 kg). A taxa de prenhez não diferiu estatisticamente entre as vacas dos suplementos alimentares com sal proteinado e sal mineral, com valores médios de 39,0 e 26,3%, respectivamente.

Os minerais também complementam a dieta nutricional dos ruminantes pois são responsáveis por diversas funções no organismo animal (Mühlbach, 2003) e também estão relacionados com a eficiência dos micro-organismos ruminais (Ospina et al., 2003). Recomenda-se, em razão deste fato, suplementação mineral dos animais a pasto, em virtude da deficiência de minerais nas forragens de diversos solos de pastagem nativa, a qual atinge praticamente toda a região pastoril do RS (Barcellos et al., 1996; Wunsch et al., 2006).

Deste modo, a suplementação mineral e proteica em áreas de pastagem nativa dominada por capim-annoni poderia atenuar as maiores causas do baixo desempenho reprodutivo de vacas primíparas. No caso de vacas lactantes, os prejuízos causados pelo baixo nível nutricional (Jenkins & Ferrel, 1992) se agravam em razão da amamentação e do ganho de peso de bezerros (Fiss & Wilton, 1993). Quando as fontes de alimentação não suprem os requerimentos nutricionais da fêmea em lactação, as reservas corporais da vaca são utilizadas para manter a produção de leite (Jenkins & Ferrel, 1992).

Em razão do pouco conhecimento sobre o tema exposto, o presente estudo comparou o desempenho reprodutivo de vacas primíparas suplementadas com sal mineral e proteico e seus bezerros mantidos em pastagem nativa com predominância de capim-annoni.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de 28/10/2006 a 26/05/2007 (Tabela 1) na fazenda São Lucas, município de Rio Pardo, RS.

Tabela 1. Condição reprodutiva das vacas em pastagem nativa dominada por capim-annoni

Table 1. The reproductive performance of the cows on native pasture dominated by South African lovegrass

	Condição reprodutiva		
	Pós-parto (primavera)	Acasalamento (verão)	Pós-Acasalamento (outono)
Data	28/10/2006 - 14/12/2006 (47 dias)	15/12/2006 - 19/03/2007 (93 dias)	20/03/2007 - 26/05/2007 (67 dias)

A propriedade está localizada na região ecoclimática denominada Depressão Central, com altitude de 75 m, latitude 33°59'36" Sul e longitude 51°51'54" Oeste. A área experimental foi de 37 ha divididos em oito piquetes com área média de 4,62 ha. A vegetação da área experimental se constituiu de uma pastagem nativa com estrato superior cespitoso dominado pela invasora capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness.) com cobertura média do solo de 50%. As espécies forrageiras nativas mais frequentes foram grama-de-forquilha (*Paspalum notatum* Flüggé. Parodi), capim-caninha (*Andropogon lateralis* Nees), grama-de-jardim (*Axonopus affinis* Chase) e pega-pega

(*Desmodium incanum* DC.). As espécies nativas indesejáveis mais frequentes na área foram capim barba-de-bode (*Aristida jubata* (Arechav.) Herter), alecrim (*Vernonia nudiflora* Less) e caraguatá (*Eryngium horridum* Malme).

Os suplementos fornecidos para as vacas foram sal comum (SC), sal mineral (Fosbovi Pronto®) (SM), sal proteinado (Foscromo Seca®) (SP) e sal reprodução (Fosbovi Reprodução®) (SR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas. Os piquetes do experimento corresponderam à parcela enquanto os animais formaram a subparcela. As constituições dos suplementos minerais utilizados no experimento estão identificados na Tabela 2.

Tabela 2. Níveis de garantia dos suplementos¹

Table 2. Guarantee levels of supplements

Parâmetro	Sal reprodução ²	Sal proteinado ³	Sal mineral ⁴	Sal comum ⁵
Cálcio (g kg ⁻¹)	123,00	43,00	60,00	-
Fósforo (g kg ⁻¹)	90,00	30,00	45,00	-
Magnésio (g kg ⁻¹)	-	7,80	-	-
Sódio (g kg ⁻¹)	141,00	61,00	152,00	390,00
Iodo (mg kg ⁻¹)	75,00	30,00	50,25	25,00
Cobre (mg kg ⁻¹)	1.500,00	400,00	1.050,00	-
Cobalto (mg kg ⁻¹)	60,00	30,00	38,90	-
Ferro (mg kg ⁻¹)	1.800,00	500,00	1300,00	-
Manganês (mg kg ⁻¹)	1.800,00	1.050,00	1000,00	-
Selênio (mg kg ⁻¹)	17,00	10,00	9,00	-
Zinco (mg kg ⁻¹)	4.500,00	2.700,00	2.520,00	-
Cromo (mg kg ⁻¹)	20,00	10,00	-	-
Enxofre (g kg ⁻¹)	18,00	19,60	4,12	-
Flúor (mg kg ⁻¹) máx	900,00	300,00	450,00	-
Sol. P (%) Ac. Cit. a 2%	95,00	95,00	95,00	-
NNP (%)	-	6,75	-	-
Eq. Protéico NNP (%) máx.	-	42,18	-	-
Umidade (%) máx.	-	9,00	-	-
PB (%) mín.	-	46,00	-	-

¹ Departamento técnico da Companhia Zootécnica Agrária Tortuga; ² Fosbovi reprodução®; ³ Foscromo seca®; ⁴ Fosbovi pronto®; ⁵ Sal comum

O método de pastejo foi o contínuo, com taxa de lotação variável. Empregou-se a técnica do uso de animais reguladores (Mott & Lucas, 1952) para o ajuste da carga animal à oferta de forragem pretendida. A oferta de forragem média pretendida na pastagem nativa foi de 16% (kg de MS/ 100 kg do PV). Esta escolha se deve ao fato das pastagens nativas do Bioma Pampa utilizadas em sistemas contínuos com taxa de lotação variável, notadamente da região da Depressão Central do RS, apresentarem, dois extratos bem distintos: superior, formado por espécies de hábito cespitoso (*Andropogon lateralis* Nees; *Aristida filifolia* (Arech) família Gramineae (Poaceae) e *Eryngium horridum* família Compositae (Asteraceae) e um extrato inferior, formado por espécies caulescentes da família Gramineae (*Paspalum notatum* Fl.; *P. paucifolium* Michx) que também apresenta maior frequência e abundância da invasora capim-annoni. Em áreas de pastagem nativa invadidas por capim-annoni, o extrato cespitoso é formado, basicamente, por plantas de capim-annoni com frequência entre 50 a 70%. O aumento da cobertura do extrato cespitoso aumenta a presença do material morto situado dentro da estrutura do resíduo não pastejado pelo animal. Este resíduo tem altura média de 10 cm, constitui-se de colmos e bainhas ativos e senescentes que representam valores de massa de forragem média de 1.500

a 2.500 kg ha⁻¹, em geral, rejeitado pelos animais. Em razão das características estruturais e botânicas deste ambiente de pastejo peculiar, adotou-se uma oferta de forragem média pretendida de 16% (16 kg de MS/ 100 kg do PV). Em cada suplemento foram utilizados oito animais-teste e um número variável de reguladores, conforme a necessidade de ajuste de carga animal. O ajuste de carga animal e as medidas de massa de forragem, taxa de acúmulo diária de forragem e oferta de forragem foram realizados em intervalos de aproximadamente 35 dias. A massa de forragem foi determinada pela técnica de dupla amostragem, proposta por Haydock & Shaw (1975). Para determinação da taxa de acúmulo diário de forragem, foram alocadas cinco gaiolas de exclusão ao pastejo por potreiro, utilizando-se metodologia descrita por Klingman et al. (1943). A oferta de forragem foi calculada dividindo-se a massa de forragem pelo intervalo de dias do período e somado à taxa de acúmulo diário de forragem. O valor obtido foi multiplicado por 100 e dividido pela carga animal.

A determinação do valor nutritivo da forragem foi realizada em amostras colhidas na pastagem em cada período, através da separação botânica e morfológica (folha, colmo) de capim-annoni, material morto e espécies nativas. Para estimativa do valor nutritivo da forragem foram avaliados os teores de proteína bruta pelo método micro Kjeldahl e de matéria mineral, técnicas descritas pela AOAC (1995). O teor de fibra em detergente neutro foi determinado conforme Van Soest (1994) sendo corrigido para cinzas e proteína. Os teores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica foram estimados conforme Tilley & Terry (1963).

Em cada pesagem dos animais avaliou-se a condição corporal, segundo a escala proposta por Lowman et al. (1973) baseada na deposição de gordura corporal, com escores de 1,0 (muito magro) a 5,0 (muito gordo). O ganho de peso médio diário foi obtido pela diferença entre peso final e inicial dos animais-teste, em cada período experimental, dividido pelo número de dias do período.

Foram realizadas três coletas de sangue das vacas no período do pós-parto (28/10/2006), acasalamento (15/12/06) e pós-acasalamento (19/03/2007) para verificar os teores de albumina, ureia e fósforo. As amostras de sangue das vacas foram coletadas na veia coccígea em tubos *vacutainer* de 4 mL, devidamente identificados. Após isto, foi realizada a centrifugação a 2.500 rpm por 15 minutos para a obtenção do soro sanguíneo. O soro obtido foi armazenado em tubos *ependorfes* de 2 mL e conservado a -20°C, até o momento da análise. Foram analisados os indicadores bioquímicos do *status* nutricional proteico, por meio de análise sérica de albumina e nitrogênio ureico. A quantificação de fósforo foi realizada pelo método de azul – molibdênio. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Veterinária, UFRGS.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo, com quatro suplementos e duas repetições de área (unidade experimental). A condição corporal inicial das vacas foi utilizada no modelo matemático ajustado como covariável. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + P_j + R_k(T)_i + (T \times P)_{ij} + E_{ijklm}$$

em que:

- Y_{ijklm} - variáveis dependentes
 μ - média de todas as observações
 T_i - efeito do i-ésimo tratamento
 P_j - efeito do j-ésimo período
 $R_k(T)_i$ - efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro A)
 $(T \times P)_{ij}$ - efeito da interação entre o i-ésimo tratamento e o j-ésimo período
 E_{ijklm} - erro experimental, suposto independente e normalmente distribuído (erro B)

Quando detectada diferença entre os suplementos, realizou-se o teste t de Student (PDIFF) para comparação de médias, adotando-se 5% de probabilidade. As análises foram feitas com auxílio do procedimento MIXED do aplicativo estatístico SAS (2001).

O índice de prenhez das vacas foi analisado pelo teste Qui-Quadrado, nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os suplementos não influenciaram as variáveis produtivas medidas da pastagem nativa durante os períodos de avaliação ($P > 0,05$); no entanto, os componentes estruturais da pastagem diferiram significativamente ($P < 0,05$) entre períodos (Tabela 3).

As massas de forragem oscilaram pouco, com valores crescendo da primavera ($3.474 \text{ kg MS ha}^{-1}$) ao outono ($4.053 \text{ kg MS ha}^{-1}$) em razão do aumento do nível de oferta de forragem entre períodos. Os valores de massas de forragem verificadas neste trabalho foram inferiores aos observados por Cerdótes et al. (2004) que verificaram produção de $4.240 \text{ kg MS ha}^{-1}$, em pastagem nativa dominada por capim-annoni na região da Depressão Central do RS. Conforme Soares et al. (2005) as variações de massa de forragem estão na dependência dos valores de taxa de acúmulo diário de massa de forragem, taxa de desaparecimento em cada estação do ano e, também, associadas à fenologia e concentração de matéria seca das plantas.

Os componentes estruturais do capim-annoni (folha e colmo) material morto e espécies nativas diferiram ($P < 0,05$) entre períodos. Esta resposta pode estar relacionada à variação

das taxas de acúmulo diário de forragem, apresentando menor taxa na primavera ($15,0 \text{ kg ha}^{-1} \text{ MS}$) e maior no verão ($24,0 \text{ kg ha}^{-1} \text{ MS}$), promovida pelas diferentes condições climáticas do regime pluviométrico característico de cada período. Os maiores valores de taxa de acúmulo diário, oferta de folha e de colmo no verão, resultaram da característica morfofisiológica (C4) da espécie dominante, capim-annoni, de crescimento estival, complementados pela maior participação de espécies nativas (Tabela 3). Este fato foi beneficiado pelos altos níveis de precipitação pluviométrica nos meses de janeiro (185 mm) e fevereiro de 2007 (170 mm) que favoreceram o desenvolvimento da fitomassa da pastagem nativa. Os níveis de oferta de forragem foram superiores à oferta preconizada de 16%. Esta oferta se baseou no pastejo conservativo proposto por Kemp et al. (2003) para savanas em ambientes de secas periódicas, manutenção da composição botânica e otimização da produtividade, a qual compreende valores de massa de forragem entre de 2.000 a $4.000 \text{ kg de MS ha}^{-1}$. A invasora, capim-annoni, de porte vigoroso, formando touceiras e com menor valor nutritivo que a pastagem nativa, se desenvolve espontaneamente pela rejeição dos animais no pastejo. Por outro lado, níveis de oferta de forragem de material verde obtidos, de 8,0% e 11,3%, na primavera e verão, respectivamente, foram semelhantes aos níveis de oferta de forragem mais produtivos verificados por Soares et al. (2005), para desempenho individual de bovinos em pastagem nativa para as mesmas estações do ano.

O maior teor de proteína bruta na folha de capim-annoni foi verificado no período da primavera (8,9%), diferindo do teor proteico do verão (7,7%) e este do outono (6,4%) (Tabela 4).

O maior valor proteico da folha de capim-annoni na primavera pode ser atribuído a algumas características desejáveis da planta, como porte vigoroso, alta produção de massa verde, adaptação a solos pobres (Reis & Coelho, 2000) e o surgimento de folhas novas. Nascimento & Hall (1978) e Brüning et al. (2006) também verificaram diminuição dos teores proteicos na planta de capim-annoni com o avanço do período estival. Segundo os autores, este fato pode estar associado ao provável avanço do estágio fisiológico da planta. A redução dos teores nutricionais das plantas ocorre pelo aumento na quantidade dos componentes da parede celular e pela lignificação da planta (Hacker & Minson, 1981).

O maior teor proteico medido na folha de capim-annoni na primavera, não refletiu em ganho médio diário satisfatório para vacas primíparas (Tabela 5).

Tabela 3. Características produtivas da pastagem nativa dominada por capim-annoni em função de períodos de avaliação

Table 3. Productive characteristics of native pasture dominated by South African lovegrass according to periods of evaluation

Variável	Período de avaliação			CV (%)
	Primavera 28/10 a 14/12	Verão 15/12 a 19/02	Outono 20/03 a 26/05	
Massa de forragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{ MS}$)	3.474 b	3.655 b	4.053 a	25,8
Taxa de acúmulo diário ($\text{kg ha}^{-1} \text{ MS}$)	15 c	24 a	20 bc	22,7
Oferta de forragem ($\text{kg MS}/100 \text{ kg PV}$)	17,8 b	19,3 a	19,5 a	18,4
Oferta de forragem verde ($\text{kg MV}/100 \text{ kg PV}$)	8,0 b	11,3 a	9,0 b	21,9
Oferta de folha capim-annoni	4,9 b	6,3 a	4,6 b	15,5
Oferta de colmo capim-annoni	2,4 b	4,1 a	4,1 a	12,4
Oferta de material morto	9,8 a	8,0 b	10,5 a	18,0
Oferta de espécies nativas	0,7 ab	0,9 a	0,37 b	27,1

Letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste t ($P < 0,05$)

Tabela 4. Características qualitativas dos componentes estruturais da pastagem nativa dominada por capim-annoni, de acordo com os períodos de avaliação

Table 4. Qualitative characteristics of the structural components of native pasture dominated by South African lovegrass on the basis of the periods of evaluation

Período	Proteína bruta (%)	Fibra em detergente neutro (%)	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (%)
Primavera	8,9 a	80,2 b	53,9 a
Verão	7,7 b	80,6 b	42,5 b
Outono	6,4 c	82,4 a	44,4 b
CV (%)	11,6	5,4	7,9
Colmo de capim-annoni			
Primavera	6,7 a	83,8	55,2 a
Verão	4,4 b	85,9	50,6 ab
Outono	3,9 b	85,3	43,6 b
CV (%)	9,3	5,0	9,0
Espécies nativas			
Primavera	12,0 a	71,0	52,0
Verão	9,2 b	69,0	50,0
CV (%)	8,5	6,0	6,9

Letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste t (P<0,001)

Verificou-se que o ganho de peso das vacas oscilou, com perdas de peso acentuadas no pós-parto e pós-acasalamento (-0,126; -0,132 kg dia⁻¹) diferindo do acasalamento (-0,003 kg dia⁻¹).

Conforme dados do NRC (1996) os teores de proteína bruta observados na folha de capim-annoni não suprem a exigência nutricional proteica da vaca com cria. O desempenho animal é determinado pelo valor nutritivo do pasto e pelo nível de consumo, sendo este afetado pela quantidade de forragem em oferta (Van Soest, 1982). Os suplementos sal reprodução, sal proteinado, sal mineral e sal comum, não complementaram a dieta de forragem selecionada pelos animais resultando em ganhos médios diários insatisfatórios (-0,039; -0,065; -0,093 e -0,152 kg dia⁻¹), respectivamente, durante o período experimental. Por outro lado, o consumo diário médio por animal de sal reprodução (59,0g), sal proteinado (141,0g), sal mineral (36,0g) e sal comum (29,0g) está de acordo com os resultados observados por Garcia (2008), avaliando os mesmos animais em gestação e no mesmo ambiente de pastejo.

Cerdótes et al. (2004) também observaram ganhos médios diários similares em vacas de cria no pós-parto até 42 dias

(-0,094 kg dia⁻¹) caindo para (-0,217 kg dia⁻¹) dos 42 aos 63 dias em pastagem nativa com capim-annoni na região da Depressão Central do RS. As perdas de peso corporal verificadas nas vacas primíparas refletem os efeitos espoliativos da lactação, período de grande demanda de nutrientes, não complementado pela baixa qualidade da pastagem nativa ofertada aos animais. Por outro lado e com relação à condição corporal das vacas, registraram-se melhores condições corporais com os suplementos, sal reprodução (2,9) e sal proteinado (2,8), do que com os suplementos, sal mineral (2,6) e sal comum (2,5) (P<0,05) caso em que se verificou que os escores acompanharam a evolução do ganho de peso das vacas, com menores perdas de peso com os suplementos, sal reprodução (-0,039 kg dia⁻¹) e sal proteinado (-0,065 kg dia⁻¹), quando comparados com os suplementos, sal mineral e sal comum (-0,093 kg dia⁻¹; -0,152 kg dia⁻¹) respectivamente.

Com relação ao colmo de capim-annoni, foram observados maior teor proteico na primavera (6,7%) e menores teores no verão (4,4%) e outono (3,9%) (Tabela 4). Os menores valores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do colmo, quando comparado com folha, estão relacionados com maior proporção do componente parede celular. De modo geral, as folhas possuem maior percentual de proteína bruta e menores concentrações de fibra em detergente neutro e lignina em comparação com os colmos das plantas forrageiras (Van Soest, 1994). Embora os parâmetros nutricionais observados no componente colmo sejam inferiores à folha, essas variáveis não prejudicam os resultados de desempenho animal uma vez que os colmos não compõem a fração preferencial na dieta consumida pelos animais. Conforme Minson (1990) os animais consomem quantidades maiores de folhas em relação a outras partes da planta, em virtude de sua menor resistência à quebra pela mastigação e do menor tempo de retenção no rúmen.

Conforme o perfil proteico do sangue das vacas, não se registrou diferença significativa nos níveis de albumina e ureia entre suplementos (P>0,05) (Tabela 6); contudo, ambos diminuíram nos períodos avaliados confirmando o baixo teor proteico na dieta selecionada pelos animais.

Peixoto et al. (2006) também não observaram diferença significativa (P>0,05) nos teores médios de albumina (23,6 g L⁻¹) no sangue de vacas de cria avaliadas exclusivamente em

Tabela 5. Efeito da suplementação mineral e proteica sobre o ganho médio diário e condição corporal de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni, de acordo com a condição reprodutiva

Table 5. Effect of mineral and protein supplementation on the mean daily gain and body condition of primiparous cows on native pasture dominated by South African lovegrass in function of the reproductive performance

Condição reprodutiva	Suplemento				Média	CV (%)
	Sal reprodução	Sal proteinado	Sal mineral	Sal comum		
Ganho médio diário, kg vaca ⁻¹						
Pós-parto	0,014	-0,086	-0,139	-0,296	-0,126 B	35,3
Acasalamento	-0,002	0,055	-0,046	-0,022	-0,003 A	30,7
Pós-acasalamento	-0,132	-0,165	-0,096	-0,137	-0,132 B	26,0
Média	-0,039	-0,065	-0,093	-0,152		
CV (%)	25,9	23,8	22,6	28,0		
Condição corporal/vaca (1 a 5)						
Pós-parto	2,8	2,8	2,6	2,5	2,7	5,9
Acasalamento	2,9	2,8	2,7	2,5	2,7	7,0
Pós-acasalamento	2,9	2,7	2,6	2,4	2,7	9,7
Média	2,9 a	2,8 ab	2,6 bc	2,5 c		
CV (%)	15,8	13,6	12,2	17,6		

Letras minúsculas distintas na mesma linha e maiúsculas distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste t (P<0,05)

Tabela 6. Efeito da suplementação mineral e proteica no perfil metabólico no sangue de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni, de acordo com condição reprodutiva**Table 6.** Effect of mineral and protein supplementation in the metabolic profile in the blood of primiparous cows on native pasture dominated by South African lovegrass in function of the reproductive performance

Período	Suplemento				Média	CV (%)
	Sal reprodução	Sal proteinado	Sal mineral	Sal comum		
	Níveis de Albumina (g L ⁻¹) [*]					
Pós-parto	41	38	40	40	39,8 a	9,8
Acasalamento	30	28	27	26	27,8 b	5,9
Pós-acasalamento	27	26	24	24	25,3 c	5,4
Média	32,0	31,0	30,0	30,0		
CV (%)	22,4	21,4	25,9	25,9		
	Níveis de Ureia (mg dL ⁻¹) [*]					
Pós-parto	36	39	35	35	36 a	5,7
Acasalamento	31	37	35	34	34 b	9,7
Pós-acasalamento	29	34	31	31	31 c	7,5
Média	32,0	36,0	34,0	33,0		
CV (%)	12,3	7,6	6,6	9,9		
	Níveis de Fósforo (mg dL ⁻¹) [*]					
Pós-parto	3,4 Ac	3,8 Ac	3,2 Ab	2,3 Bb	3,2	22,0
Acasalamento	4,9 Ab	4,5 Ab	3,4 Bb	2,3 Cb	3,8	30,0
Pós-acasalamento	6,0 Aa	5,3 Aba	4,7 Ba	2,9 Ca	4,7	27,0
Média	4,8	4,5	3,8	2,5		
CV (%)	22,4	21,4	25,9	25,9		

Letras minúsculas distintas na mesma coluna ou letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem entre si (P<0,05).

* Níveis normais de albumina: 27 a 38 g L⁻¹; ureia: 23 a 58 mg dL⁻¹; fósforo: 4,3 a 7,7 mg dL⁻¹

pastagem nativa ou quando suplementadas com farelo de trigo (0,7% do peso vivo) e farelo de trigo (0,7% do PV) associado com ureia (12,5g/ 100kg PV) durante os 63 dias do pós-parto; apesar disto, esses autores verificaram diferença significativa em favor dos animais alimentados com ureia (18,19 mg dL⁻¹) quando comparados com os alimentados com farelo de trigo ou não suplementados (12,48; 14,54 mg dL⁻¹) respectivamente.

O teor de ureia no sangue indica o estado proteico do animal no curto prazo, enquanto a albumina o indica no longo prazo (Payne & Payne, 1987). A diminuição dos níveis de albumina e ureia no sangue de vacas avaliadas até o pós-acasalamento revela que a dieta foi insuficiente para evitar a perda de peso dos animais durante a lactação. Contreras (2000) citou que, após o parto, as vacas tendem a diminuir a albumina, basicamente por dois fatores: em primeiro lugar, porque a demanda de aminoácidos para a síntese de proteína do leite reduz a síntese de outras proteínas e, por isso a concentração de albumina diminui na medida em que a lactação avança e, em segundo lugar, porque ocorre redução da capacidade de síntese no fígado, devido ao acúmulo de gordura que este órgão sofre no início da lactação. O declínio dos níveis sanguíneos de albumina e ureia observados nos animais, está positivamente correlacionado com o teor proteico da forragem disponível (pearson: $r=0,86$; $r=0,51$) que diminuiu à medida em que o desenvolvimento fenológico alcançou a maturidade. Pastagens nessas condições apresentam alta participação de material estrutural, tal como folhas em senescência e hastes florais, determinando redução na taxa de ingestão e, conseqüentemente, na qualidade da dieta colhida pelos animais.

Outra deficiência nutricional verificada no sangue dos animais a pasto foi do macro-mineral fósforo (Tabela 6). Os níveis de fósforo variaram entre os sistemas de suplementação e períodos (P<0,05). O maior nível de fósforo foi observado no tratamento sal reprodução (6,0 mg dL⁻¹) que diferiu do sal mineral (4,7 mg dL⁻¹) e este, por sua vez, diferiu do que

sal comum (2,9) no pós-acasalamento. No período anterior do acasalamento, os animais com sal reprodução e sal proteinado (4,9 e 4,5 mg dL⁻¹) apresentaram valores de fósforo superiores ao do sal mineral (3,4 mg dL⁻¹) e este maior do que o do sal comum (2,3 mg dL⁻¹). No pós-parto todos os valores sanguíneos de fósforo nos animais suplementados estão abaixo dos níveis preconizados. Animais a pasto observados com hipofosfatemia são compatíveis com sintomas específicos, como queda na condição corporal e no ganho de peso, baixa fertilidade, claudicações e depressão do apetite (González, 2000). Mas Sauberlich et al. (1981) verificaram que maiores teores de fósforo coincidiram com menores teores de ureia sanguínea indicando que, além do déficit proteico pode, ao mesmo tempo, estar ocorrendo um déficit energético, visto que os níveis de fósforo no sangue aumentam em decorrência da redução da sua utilização no nível celular.

Com a inversão dos níveis proteicos (albumina e ureia) quando comparados com o nível mineral (fósforo) verificados no sangue dos animais nos períodos estudados, pode-se concluir que, além da deficiência proteica, possivelmente também houve deficiência energética, comprovada pelo baixo desempenho produtivo das vacas.

Os suplementos fornecidos às vacas em pastagem nativa não influenciaram significativamente nas taxas de prenhez, com valores médios de 18,75% (P>0,05) (Tabela 7).

Tabela 7. Efeito da suplementação mineral e proteica na taxa de prenhez de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni**Table 7.** Effect of mineral and protein supplementation in pregnancy rate of primiparous cows on native pasture dominated by South African lovegrass

Taxa de prenhez (%)	Suplemento			
	Sal reprodução	Sal proteinado	Sal mineral	Sal comum
	25,0	12,5	0,0	0,0

Qui-quadrado (P>0,05)

A taxa de prenhez de vacas de cria está diretamente relacionada com ganho médio diário e condição corporal durante o pós-parto (-0,126 kg dia⁻¹; 2,7) e acasalamento (-0,003 kg dia⁻¹; 2,7); assim, as perdas de peso corporal das vacas com cria após parto influenciaram negativamente para as baixas taxas reprodutivas.

Outro fator que interfere no desempenho reprodutivo de vacas em lactação é a condição corporal no início do acasalamento (Hancock et al., 1985; Nicol & Nicoll, 1987). Conforme Osoro (1986) para obter bons níveis de concepção é necessário que as vacas entrem na época de reprodução, principalmente vacas em lactação, em bom estado corporal, que deve ser mantido durante este período. A importância da condição corporal se reflete na atividade dos ovários das vacas uma vez que animais em melhores condições corporais possuem maior número de folículos nos ovários e maior incidência de folículos com capacidade de ovular (Prado et al., 1990). Richards et al. (1986) observaram vacas perdendo condição corporal durante o período de acasalamento, com condição corporal abaixo de 2,5 (escala de 1 a 5) resultando em bloqueio da atividade cíclica reprodutiva, a qual só foi reiniciado quando as mesmas atingiram condição corporal 2,8, ao contrário daquelas que mantiveram ou aumentaram sua condição corporal.

Segundo Lobato (2003) vacas em reprodução devem ser manejadas para parir com condição corporal entre 3,5 e 4,0 (escala de 1 a 5) visando obter bons níveis de concepção.

Os baixos desempenhos reprodutivos obtidos nas vacas de cria em pastagem nativa com distintos suplementos, mostraram que a qualidade do pasto associado à suplementação mineral e proteica foi insuficiente, pois refletiu em ganhos médios diários insatisfatórios e condição corporal inferior a 3,0, reduzindo a fertilidade das vacas com cria.

CONCLUSÕES

Vacas primíparas suplementadas com sal reprodução e sal proteinado em pastagem nativa com predominância de capim-annoni com baixa condição corporal ao início do acasalamento, não recuperam peso nem condição corporal durante o acasalamento e não obtêm bom desempenho reprodutivo. A suplementação mineral e proteica de vacas primíparas não interfere nas características produtivas e estruturais do pasto nativo. Verificam-se maiores participações dos componentes estruturais folha e colmo de capim-annoni e espécies nativas no verão e maiores teores protéicos dos mesmos na primavera, em virtude do comportamento fisiológico das espécies estivais da pastagem nativa. Os teores de albumina e ureia no sangue das vacas se correlacionam positivamente com os teores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do pasto. Os níveis de fósforo no sangue das vacas recebendo sal mineral e sal comum, são insuficientes para atender às necessidades dos animais em lactação.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem aos bolsistas pela colaboração na execução do experimento; à FAPERGS, ao CNPq, ao CAPES,

Tortuga Companhia Zootécnica Agrária, pelo apoio financeiro recebido e à Fazenda São Lucas, pelo apoio logístico.

LITERATURA CITADA

- Association of Official Analytical Chemistry – AOAC. Official methods of analysis. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1141p.
- Barcellos, J. O. J.; Prates, E. R.; Mühlbach, P. R. F. Efeito da suplementação mineral durante o inverno nos níveis de fósforo ósseo e sanguíneo e no desempenho pós-desmame de bezerros de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.5, p.994-1006, 1996. <<http://www.revista.sbz.org.br/artigos/download.php?file=288.pdf>>. 22 Jul. 2011.
- Bruning, G.; Carlotto, S. B.; Medeiros, R. B.; Nornberg, J. L.; Azevedo, E. B. de; Pereira, V. C. Desempenho animal em campo natural dominado por capimannoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) em função de suplementação mineral. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43., 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD Rom.
- Cerdótes, L.; Restle, J.; Brondani, I. L.; Osmari, E. K.; Soccia, D. C.; Santos, M. F. dos. 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*, v.33, n.3, p.585-596, 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n3/21480.pdf>>. 15 Jun. 2011. 10.1590/S1516-35982004000300008.
- Contreras, P. A. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. In: González, F. H. D.; Barcellos, J. O., Ospina, H.; Ribeiro, L. A. (Eds.). Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 23-30.
- Fiss, C. F.; Wilton, J. W. Contribution of breed, cow weight, and milk yield to the preweaning, feedlot and carcass traits of calves in three beef breeding systems. *Journal of Animal Science*, v.71, n.11, p.2874-2884, 1993. <<http://journalofanimalscience.org/content/71/11/2874>>. 22 Jul. 2011.
- Garcia, R. P. A. Suplementação protéica e mineral de novilhas gestantes em pastagem nativa dominada por capimannoni-2. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 81p. Dissertação Mestrado. <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14730/000667212.pdf?sequence=1>>. 28 Jun. 2011.
- González, F. H. D. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: González, F. H. D.; Barcellos, J. O., Ospina, H.; Ribeiro, L. A. (Eds.). Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.31-51.
- Gottschall, C. S.; Lobato, J. F. P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.1, p.46-57, 1996. <<http://www.revista.sbz.org.br/artigo/index.php?artigo=204>>. 07 Jul. 2011.
- Hacker, J. B.; Minson, D. J. The digestibility of plant parts. *Herbage Abstracts*, v.51, n.9, p.459-482, 1981.

- Hancock, K. L.; Krop, J. R.; Lusby, K. S.; Wettemann, R. P.; Hintz, R. L. The influence of postpartum nutrition and weaning age of calves on cow body condition, estrus, conception rate and calf performance of fall-calving beef cows. *Animal Breeding Abstracts*, v.53, n.1, p.932, 1985.
- Hasenack, H.; Cordeiro, J. L. P.; Da Costa, B. S. C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Simpósio de Forrageiras e Produção Animal, 2., 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2007. p.15-22.
- Haydock, K. P.; Shaw, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry*, v.15, n.76, p.66-70, 1975. <<http://www.publish.csiro.au/paper/EA9750663.htm>>. 07 Jul. 2011. doi:10.1071/EA9750663.
- Jenkins, T. G.; Ferrel, C. L. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various quantities of dietary energy. *Journal of Animal Science*, v.70, n.6, p.1652-1660, 1992. <<http://journalofanimalscience.org/content/70/6/1652>>. 18 Jul. 2011.
- Kemp, D. R.; King, W.McG.; Lodge, G. M.; Murphy, S. R.; Quigley, P. E.; Sanford, P.; Andrew, M. H. SGS biodiversity theme: the impact of plant biodiversity on the productivity and stability of grazing systems. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. v.43, n.8, p.962-975, 2003. <<http://www.publish.csiro.au/paper/EA02200.htm>>. 22 Jun. 2011. doi:10.1071/EA02200.
- Klingman, D. L.; Miles, S. R.; Mott, G. O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *Agronomy Journal*, v.35, n.9, p.739-746, 1943. <<https://www.soils.org/publications/aj/pdfs/35/9/AJ0350090739>>. 05 Jul. 2011. doi:10.2134/agronj1943.00021962003500090001x.
- Knorr, M.; Patino, H. O.; Silveira, A. L. F.; Mühlbach, P. R. F.; Mallmann, G. M.; Medeiros, F. S. Desempenho de novilhos suplementados com sais proteínados em pastagem nativa. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.8, p.783-788, 2005. <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n8/a08v40n8.pdf>>. 17 Jun. 2011. doi:10.1590/S0100-204X2005000800008.
- Leal, T. C.; Nunes, R. V. O.; Silva, V. S. Performance de novilhos em pastagens de *Eragrostis plana* Nees e campo nativo, com e sem adubação. Tupanciretã: IPZFO, 1973.
- Lobato, J. F. P. A “vaca ideal” e o seu manejo em sistemas de produção de ciclo curto. In: Simpósio da carne bovina: da produção ao mercado consumidor, 1., 2003, São Borja. Anais... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p.9-43.
- Lowman, B. G.; Scott, N.; Somerville, S. Condition scoring beef cattle. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p.
- Medeiros, R. B.; Saibro, J. C.; Focht, T. Invasão de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) no Bioma Pampa do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V. P.; Muller, S. C.; Castilhos, Z. M. S. de; Jacques, A. V. A. (Eds.) Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. 1.ed. Brasília: UFRGS, 2009. p. 319-332.
- Medeiros, R. B. M.; Focht, T. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana*) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 13, n. 1-2, p. 105-114, 2007. <http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/20120223174618vol_13__n_1_e_2__art_13.pdf>. 03 Jul. 2011.
- Minson, D. L. Forage in ruminant nutrition. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- Montanholi, Y. R.; Barcellos, J. O. J.; Borges, Costa, E. C. da, Wunsh, C.; Prates, E. R. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobre ano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 12, p. 1253-1259, 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n12/22868.pdf>>. 28 Jul. 2011. doi:10.1590/S0100-204X2004001200013.
- Moojen, E. L.; Maraschin, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. *Ciência Rural*, v.32, n.1, p.60-65, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a22v32n1.pdf>>. 27 Jun. 2011. doi:10.1590/S0103-84782002000100022.
- Moreira, F. B.; Prado, I. N.; Cecato, U.; Wada, F. Y.; Nascimento, W. G. do; Souza, N.E. de. Suplementação com sal mineral proteínado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger), no inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.2, p.449-455, 2003. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n2/16608.pdf>>. 05 Jul. 2011. doi:10.1590/S1516-35982003000200025.
- 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.
- Mühlbach, P. R. F. A importância do fósforo na nutrição e produção da vaca leiteira. In: Barcellos, J. O. J.; Prates, E. R.; Ospina, H.; Ribeiro, L. A. (Eds.). Suplementação mineral de bovinos em regiões subtropicais. Porto Alegre, 2003. cap.1, p.7-17.
- 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*, v.13, n.2, p.7-14, 1978.
- National Research Council - NRC. Nutrient requirement of beef cattle. Washington: National Academy Press, 1996. 234p.
- Nicol, A. M.; Nicoll, G. B. Pastures for beef cattle. In: Nicol, A. M. (Ed.). Feeding livestock on pasture. Lincoln: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.110-131, (Occasional publication, 10).
- Osoro, K. O. Efecto de las principales variables de manejo sobre los parametros reproductivos en las vacas de cria. *Producción y Sanidad Animal*, v.1, n.1-2, separata n.7, p.87-111, 1986.
- Ospina, H.; Prates, E. R., Barcellos, J. O. J. A suplementação mineral e o desafio de otimizar o ambiente ruminal para digestão da fibra. In: Barcellos, J. O. J.; Prates, E. R.; Ospina, H.; Mühlbach, P. R. F. (Eds.). Suplementação mineral de bovinos em regiões subtropicais. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p.99-118.

- Payne, J. M.; Payne, S. The metabolic profile test. New York: Oxford University Press, 1987. 192p.
- Peixoto, L. A. de O.; Brondani, I. L.; Nörnberg, J. L.; Restle, J.; Alves Filho, D. C.; Pazini, M.; Coradini, M. T.; Santos, C. V. M. dos. Perfil metabólico protéico e taxas de concepção de vacas de corte mantidas em pastagem natural ou suplementadas com farelo de trigo com ou sem ureia. *Ciência Rural*, v.36, n.6, p.1873-1877, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n6/a32v36n6.pdf>>. 22 Jun. 2011. doi:10.1590/S0103-84782006000600032.
- Prado, R.; Rhind, S. M.; Wright, I. A. Ovarian follicle populations, steroidogenecity and micromorphology ao 5 and 9 weeks post partum in beef cows in two levels of body condition. *Animal Production*, v.51, n.1, p.103-108, 1990. <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7382676>>. 18 Jun. 2011. doi:10.1017/S0003356100005195.
- Reis, J. C. L. Capimannoni-2: Origem, Morfologia, Características, Disseminação. In: Reunião Regional de Avaliação de Pesquisa comannoni-2, 1991, Bagé. Anais... Bagé: Embrapa, 1993. p.5-23. (Embrapa – CPPSUL. Documentos, 7).
- Reis, J. C. L.; Coelho, R. W. Controle do Capim Annoni-2 em Pastagens Reinvasadas. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 37., 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD Rom.
- Richards, M. W.; Wettemann, R. P.; Schoenemann, H. M. Onset of anestrus in nutritionally restricted Hereford cows. *Journal of Animal Science*, v.63, supplement 1, p.62, 1986.
- Sauberlich, H. E., Skala, J. H., Dowdy, R. P. Laboratory tests for the assessment of nutritional status. 2.ed. Boca Raton: CRC Press, 1981. 409p.
- Silva, V. P. S. Nunes, R. V. O.; Silva, V. S Performance de novilhos em pastagem de *Eragrostis plana* (capimannoni-2) e pastagem nativa, com e sem fertilização. *Anuário Técnico do IPZFO*, n.1, p.117-118, 1973.
- Soares, A. B.; Carvalho, P. C. F.; Nabinger, C.; Semmelmann, C.; Trindade, J. K. da; Guerra, E.; Freitas, T. S.; Pinto, C. E.; Fontoura Júnior, J. A.; Frizzo, A. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. *Ciência Rural*, v.35, n.5, p.1148-1154, 2005. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n5/a25v35n5.pdf>>. 13 Jul. 2011. doi:10.1590/S0103-84782005000500025.
- Statistical Analysis System - SAS. SAS/STAT user's guide: statistics. Version 8.02, Cary, 2001. v.1, 890p. v.2, 1686p.
- 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*, v.18, n.2, p.104-111, 1963. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x/abstract>>. 12 Jun. 2011. doi:10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x.
- Van Soest, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: Cornell University, 1994. 476p.
- Van Soest, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. New York: Cornell University Press, 1982. 373p.
- Wunsch, C.; Barcellos, J. O. J.; Prates, E. R.; Costa, E. C. da; Montanholi, Y. R.; Brandão, F. Macrominerais para bovinos de corte nas pastagens nativas dos Campos de Cima da Serra, RS, Brasil. *Ciência Rural*. v.36, n.4, p.1258-1264, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n4/a33v36n4.pdf>>. 05 Jul. 2011. doi:10.1590/S0103-84782006000400033.
- Zanetti, M. A.; Resende, J. M. L.; Schalch, F; Miotto, C. M. Desempenho de novilhos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.935-939, 2000. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n3/5843.pdf>>. 30 Jun. 2011. doi:10.1590/S1516-35982000000300040.