

Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual submetido à adubação nitrogenada

Production of lambs under continuous ryegrass grazing subjected to nitrogen

Luiz Giovani de Pellegrini^I Alda Lúcia Gomes Monteiro^{II} Mikael Neumann^{III}
Aníbal de Moraes^{II} Amadeu Bona Filho^{II} Marcelo Beltrão Molento^{IV}
Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de Pellegrin^V

RESUMO

Neste trabalho, avaliou-se o efeito da adubação nitrogenada do pasto de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sobre a produção de cordeiros de corte mantidos em pastejo contínuo. O pasto foi implantado em plantio direto, em área de integração lavoura-pecuária. A adubação de fundação foi realizada com 60kg P₂O₅ ha⁻¹ e 60kg K₂O ha⁻¹. Os tratamentos corresponderam às doses 0; 75; 150 e 225kg de N ha⁻¹, na forma de ureia (45% de N), em cobertura, 35 dias após o plantio. O período de avaliação foi de 84 dias. A oferta de forragem foi influenciada de forma quadrática pelas doses de N, com menor disponibilidade para 182,75kg de N ha⁻¹; no entanto, a oferta de lâminas foliares não foi influenciada pelas doses de N (3,8kg de massa de forragem de folhas/100kg de PV), nem o ganho de peso médio diário, com média 0,133kg de PV an⁻¹ dia⁻¹. Para carga animal e ganho de peso por área as doses de N proporcionaram aumento de 3,0kg de PV ha⁻¹ e 1,1kg de PV ha⁻¹, respectivamente por kg de N aplicado. A adubação nitrogenada proporcionou aumentos na carga animal, o que resulta no aumento de kg de carne produzidos nesse sistema.

Palavras-chave: carga animal, ganho de peso, integração lavoura-pecuária, ovinos, ureia.

ABSTRACT

It was evaluated the effect of nitrogen fertilization in ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) on the production of meat lamb under continuous grazing. Ryegrass pasture was established under no-tillage cropping in area of animal-crop integration system. The fertilization was held with

60kg of P₂O₅ ha⁻¹ and 60kg of K₂O ha⁻¹. The treatments corresponded to the doses 0; 75; 150 e 225kg of N ha⁻¹, in the urea form (45% de N) in single application, 35 days after seeding. The evaluation period was of 84 days. The forage was influenced quadratic ally by N rates, with minimum point at 182.75kg of N ha⁻¹. However, the supply of leaf blades (LFM) was not influenced by doses of N (3.8kg LFM 100kg⁻¹ live weight) or by the average daily weight gain, averaging 0.133 kg of LW an day. For stocking rate and live weight gain per area the doses of N increased 3.0 kg of LW⁻¹ ha⁻¹ and 1.1kg of LW ha⁻¹, respectively for each kg of N applied. Nitrogen fertilization provides increases in animal productivity which results in increase kg of meat produced in this system.

Key words: stocking rate, weight gain, animal-crop integration system, lambs, urea.

INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina é uma alternativa para diversificação da produção e da rentabilidade das propriedades em todas as regiões do Brasil. A realidade, na maioria das propriedades da região Sul, é o sistema tradicional, no qual os ovinos são criados quase exclusivamente em pastagens, com baixo investimento, ou em áreas marginais degradadas, o que ocasiona baixos níveis de produtividade, principalmente pela sazonalidade da produção de forragens nesses ecossistemas pastoris.

^ISetor de Zootecnia, Instituto Federal Farroupilha (IFF), Campus Júlio de Castilhos, Júlio de Castilhos, RS, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Ângelo Bolson, 456, Ap. 301, 97070-000, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: depellegrini@yahoo.com.br.

^{II}Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

^{III}Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Centro-oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil.

^{IV}Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

^VPrograma de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

Uma das alternativas para melhorar a disponibilidade e o desenvolvimento dos cordeiros é o uso de pastos cultivados no inverno. O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma das espécies forrageiras mais utilizadas com essa finalidade, consistindo em uma gramínea de crescimento inverno-primaveril que produz forragem de elevado valor nutritivo para a produção de cordeiros, os quais são animais com exigências nutricionais elevadas e seletivos. Vale salientar que o desempenho, sendo dependente da pastagem em que os animais se encontram, também está relacionado com a interação entre a desfolha, e as características morfológicas e fenológicas das plantas e da utilização de nutrientes, em especial o N (PARSONS & CHAPMAN, 2000).

A adubação nitrogenada dos pastos pode influenciar o desempenho animal por meio de modificações nas características qualitativas e de fatores não nutricionais (variáveis morfológicas) relacionados ao consumo da forragem (HERINGER & MOOJEN, 2002). Segundo SOARES & RESTLE (2002) o desempenho individual dos animais não é influenciado pelas diferentes doses de adubação nitrogenada aplicadas em pasto de azevém, em função da qualidade nutricional dessa gramínea estar acima das exigências destes. O maior benefício da intensificação da adubação nitrogenada é o aumento no ganho animal por área, em razão do incremento das doses de nitrogênio favorecer o aumento no acúmulo de massa de forragem e consequentemente a maior capacidade de suporte da pastagem (ASSMANN et al., 2004).

No Brasil, muitas pesquisas têm sido realizadas sobre o uso da adubação nitrogenada em espécies forrageiras anuais de verão e de inverno, sendo a maioria das avaliações realizadas em sistemas de produção de bovinos. Porém, estudos sobre a produtividade de cordeiros em terminação em pastos de inverno, considerando diferentes intensidades de fertilização nitrogenada como recurso, são menos frequentes. A busca pelo aumento da eficiência produtiva e econômica de ovinos para carne e a tentativa de minimizar os entraves da atividade, a estacionalidade reprodutiva e a falta de escala de produção justificariam a investigação da adubação nitrogenada como ferramenta de manejo. Assim, foram estudados os efeitos da adubação nitrogenada em pastagem de azevém sobre a produtividade de cordeiros de corte em terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual do Centro-oeste, em Guarapuava-Paraná. O

clima é o Cfb (Subtropical Mesotérmico Úmido), sem estação seca, com verões frescos e inverno moderado conforme a classificação de Köppen, em altitude de aproximadamente 1.100m, precipitação média anual de 1.944mm, temperaturas médias anuais mínima de 12,7°C e máxima de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9%. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Aluminoferrico Típico (EMBRAPA, 2006), com as seguintes características: pH CaCl₂ 0,01 M: 4,7; P: 1,1mg DM⁻³; K⁺: 0,2cmol_c DM⁻³; MO: 2,62%; Al³⁺: 0,0cmol_c dm⁻³; H⁺ + Al³⁺: 5,2cmol_c dm⁻³; Ca²⁺: 5,0cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 5,0cmol_c DM⁻³ e saturação de bases: 67,3%.

A pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) foi implantada em junho de 2006, em sistema de plantio direto, após aplicação do herbicida *glyphosate* (360g L⁻¹). No plantio do azevém, o espaçamento entre linhas foi de 15cm, a profundidade de semeadura foi de 0,4cm e a densidade de semeadura foi de 45kg de sementes ha⁻¹.

Os tratamentos consistiram das doses 0; 75; 150 e 225kg de nitrogênio (N) ha⁻¹, na forma de ureia (45% de N). Procedeu-se à adubação de fundação quando foi realizada a semeadura da pastagem com 60kg P₂O₅ ha⁻¹ e 60kg K₂O ha⁻¹, conforme COMISSÃO ... (1995). Após 35 dias da semeadura, correspondendo ao início do perfilhamento das plantas, realizou-se a aplicação da adubação nitrogenada em cobertura na forma de ureia.

O experimento teve duração de 90 dias, sendo seis dias para adaptação dos animais ao pasto e às instalações e 84 dias para avaliação. A área total do experimento foi de 3,1ha, sendo 0,5ha destinados à manutenção de animais reguladores e 2,64ha subdivididos em três blocos com 0,88ha; cada bloco foi dividido em quatro piquetes com 0,22ha. Assim, dispunha-se de 12 unidades experimentais, cada uma com um lote de animais, em delineamento experimental em blocos ao acaso, composto por quatro tratamentos, com três repetições.

Foram utilizados 72 ovinos desmamados, com idade média de dois meses e peso vivo inicial de 24,7±0,57kg, distribuídos aleatoriamente nos tratamentos de acordo com peso e sexo. Cada lote foi constituído por dois ovinos machos castrados, dois machos não castrados e duas fêmeas. Procedeu-se à vermifugação dos animais à base de ivermectina e pesados em jejum de sólidos de 14h, antes de entrarem na área experimental.

Os animais foram distribuídos em 12 lotes com seis cordeiros (animais testes) mantidos em azevém, em lotação contínua com carga variável, em 12 piquetes de 0,22ha. A lotação contínua foi adotada por intermédio da técnica *put-and-take* (MOOT & LUCAS,

1952), sendo utilizado seis cordeiros testes e número variável de reguladores por piquete, com o objetivo de manter a altura do pasto entre 14 e 15cm, seguindo recomendações de PONTES et al. (2004). Os ajustes da lotação foram feitos em intervalos de três dias, considerando-se a relação entre altura e massa de forragem, segundo CARVALHO et al. (2001).

A massa de forragem foi determinada a cada 21 dias, por meio da técnica de dupla amostragem (GARDNER, 1986), em que se efetuou o corte de duas amostras (0,25m²) para 15 avaliações visuais, por piquete. A taxa de acúmulo foi obtida pela técnica do triplo emparelhamento (MORAES et al., 1990). Com a observação do hábito de pastejo, foi coletada manualmente a amostra (*hand plucking*) (BURNS et al., 1989) e depois de realizada a coleta analisaram-se a proteína bruta, conforme AOAC (1995), a fibra insolúvel em detergente neutro e a fibra insolúvel em detergente ácido, de acordo com VAN SOEST et al. (1991).

A oferta de forragem (OF) foi obtida pela divisão da massa de forragem disponível (massa de forragem/número de dias do período + taxa de acúmulo) pela carga animal, com posterior multiplicação por 100 e a oferta de lâminas foliares (OFLF) foi determinada dividindo-se a massa de lâminas foliares (massa de forragem x porcentagem de lâminas foliares) pela carga animal e multiplicando-se por 100 (ROMAN et al., 2007).

Os animais foram pesados no início e no final do período experimental, mediante jejum de sólidos e líquidos de 14h. O ganho de peso médio diário (GMD) foi obtido pela diferença de peso dos animais testes entre o início e final do período experimental, dividido por 84 dias e expresso em kg dia⁻¹ (PELLEGRINI et al., 2006).

A carga animal foi obtida pelo somatório dos pesos de todos os animais presentes em cada piquete dividido pela área de cada piquete, sendo expresso em kg PV ha⁻¹ (PELLEGRINI et al., 2006). Para o cálculo do ganho de peso por área, a carga animal foi dividida pelo peso médio dos animais testes, e o resultado foi multiplicado pelo GMD.

Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise da variância, a 5% de significância, por intermédio do PROC GLM, e à análise de regressão (PROC REG), por intermédio do pacote estatístico SAS (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A permanência dos animais testes, associada à lotação de animais reguladores na pastagem, determinou a massa de forragem média de 2.143,6±296,4kg ha⁻¹. A massa de folhas, a participação

de folhas, a taxa de acúmulo e a produção total de massa de forragem aumentaram linearmente na ordem de 1,28kg de MS ha⁻¹, 0,02%, 0,18kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹ e 15,83kg de MS ha⁻¹, respectivamente, por kg de N aplicado (Tabela 1).

Os componentes das plantas (colmo, panícula e material senescente), bem como a composição bromatológica da forragem quanto aos teores de proteína bruta (PB), fibra detergente ácido (FDA) e fibra detergente neutro (FDN) não sofreram influência ($P>0,005$) das doses de N, com médias de 36,1±1,7%, 11,3±1,6%, 23,5±2,1%, 21,2±0,4%, 25,9±0,5%, 54,9±0,8%, respectivamente (Tabela 1). No caso dos componentes das plantas, o alto coeficiente de variação (entre 25 a 135%) pode ter decorrido da variação na estrutura do pasto resultante do pastejo e das doses de N aplicadas. A não ocorrência de efeito ($P>0,005$) das doses de N sobre a qualidade do pasto pode ser decorrente da técnica de amostragem por simulação de pastejo, pois os ovinos em atividade de pastejo preferem folhas a colmo ou material senescente e consomem as partes mais nutritivas das plantas.

A oferta de forragem (OF) foi influenciada de forma quadrática ($P=0,0042$) pelas doses de N, com menor disponibilidade para 182,75kg de N ha⁻¹; no entanto, a oferta de lâminas foliares não foi influenciada ($P>0,05$) pelas doses de N, com média 3,83kg de massa de forragem 100kg⁻¹ de PV (Tabela 2). Isso representa oferta entre 3,2 a 5,7 vezes o consumo estimado pelo NRC (2007) para a categoria animal utilizada (2,7 a 3,5% PV), dentro da faixa considerada ótima para maximização do consumo (ROMAN et al., 2007). FRESCURA et al. (2005) citam que, em gramíneas temperadas, para que não haja limitação do consumo e consequentemente redução no desempenho de cordeiros, a oferta de forragem deve ser, no mínimo, três vezes o valor do consumo estimado.

Apesar da massa de forragem, taxa de acúmulo e carga animal terem apresentado comportamento linear positivo, a oferta de forragem, resultante da combinação desses parâmetros, apresentou comportamento quadrático, em razão da variação do valor observado entre as diferentes doses de N para a massa de forragem.

FRESCURA et al. (2005) acreditam que o consumo por cordeiro é maximizado com massa de forragem entre 1.000 e 1.200kg de MS ha⁻¹. FREITAS (2003) acredita que a massa de forragem deve estar próxima a 1.800kg de MS ha⁻¹. Já ROMAN et al. (2007) afirmam que massa de forragem entre 1.100 e 1.800kg de MS ha⁻¹ não limita consumo e possibilita o mesmo ganho de peso vivo por hectare, com similar eficiência de transformação da forragem em produto animal.

Tabela 1 - Massa de forragem (MF), massa de folhas verdes secas (MFVS), produção total de matéria seca (PTMS), taxa de acúmulo (TAC), proteína bruta (PB), fibra detergente ácido (FDA) e fibra detergente neutro (FDN) e porcentagem dos componentes da massa de forragem na pastagem de azevém sob pastejo contínuo de cordeiros de corte, em função das diferentes doses de nitrogênio.

Parâmetros	-----Doses de nitrogênio (kg ha ⁻¹)-----				Equação de Regressão
	0	75	150	225	
	-----kg de MS ha ⁻¹ -----				
MF	1837,4	2103,5	2084,0	2549,4	Y = 1826,0950 + 2,8219N (R ² : 0,2145; CV: 21,5812%; P=0,0009)
MFVS	515,0	599,7	662,6	814,6	Y = 503,7041 + 1,2824N (R ² : 0,0699; CV: 61,8352%; P=0,0694)
PTMS	4203,2	5696,8	6851,3	7778,2	Y = 4350,4200 + 15,8396N (R ² : 0,8075; CV: 11,5854%; P=0,0001)
	-----kg de MS ha dia ⁻¹ -----				
TAC	27,6	40,9	57,8	68,8	Y = 27,6808 + 0,1873N (R ² : 0,3293; CV: 46,9702%; P=0,0001)
Componentes:	-----Composição Botânica (%)-----				
Colmo	38,6	35,8	34,5	35,5	Y = 36,1104 (R ² : 0,0162; CV: 25,2814%; P=0,3886)
Folha	26,6	26,0	31,2	32,4	Y = 25,6733 + 0,0299N (R ² : 0,0209; CV: 60,4344%; P=0,3271)
Panícula	13,3	11,8	10,6	9,6	Y = 13,1833 (R ² : 0,0468; CV: 135,2545%; P=0,1397)
Mat. Sensescente	21,6	26,4	23,7	22,5	Y = 23,5500 (R ² : 0,0000; CV: 59,9496%; P=0,9971)
	-----% MS-----				
PB	21,72	21,32	20,84	20,96	Y = 27,7708 (R ² : 0,0235; CV: 9,6037%; P=0,2982)
FDA	25,61	25,60	26,67	25,73	Y = 25,9033 (R ² : 0,0012; CV: 18,4996%; P=0,8178)
FDN	55,64	55,29	53,75	55,03	Y = 54,9270 (R ² : 0,0007; CV: 27,0077%; P=0,8601)

Nesse sentido, a restrição de consumo pode ser determinada por características relacionadas à estrutura do pasto e massa de forragem ofertada (CARVALHO et al., 2009), o que não é de se esperar que ocorra nesta pesquisa, pois o valor médio de massa de forragem ofertada foi de 2.143kg de MS ha⁻¹.

O ganho de peso médio diário (GMD) não foi influenciado (P>0,05) pelas doses de N, com média 0,133kg dia⁻¹. A qualidade da dieta oferecida pela pastagem (Tabela 1), a elevada produção de forragem (Tabela 1) e a adequada oferta de forragem, principalmente de lâminas foliares do azevém que justamente encontram-se na média dos valores citados pelo NRC (2007) para consumo por ovinos em pastejo (Tabela 2), favoreceram a padronização do desempenho individual dos animais.

FREITAS (2003) testou quatro doses de N em pastagem de azevém com ovelhas com cria ao pé e não encontrou diferença para GMD dos cordeiros com valores de 0,233; 0,241; 0,247 e 0,259kg dia⁻¹ para as

doses de 25, 100, 175 e 325kg de N ha⁻¹, respectivamente. Os elevados GMD dos cordeiros obtidos por FREITAS (2003) são justificados pela elevada habilidade materna das mães, sendo possível afirmar que estes apresentaram altos desempenhos em detrimento do balanço energético negativo das matrizes. Essa situação é contrária ao que se trabalhou neste experimento, sendo utilizados cordeiros desmamados, o que proporcionou menores ganhos, de acordo com RIBEIRO et al. (2009).

A carga animal aumentou na proporção de 3,01kg de PV ha⁻¹ por kg de N aplicado, em decorrência do aumento da taxa de acúmulo de massa de forragem com o aumento das doses de N (Tabela 2). O incremento nas doses de N proporcionou aumentos de 90,8; 62,6 e 42,3% na carga animal para as doses de 225, 150 e 75kg de N ha⁻¹ de N em relação ao pasto sem dose de N, resultados bastante interessantes do ponto de vista de eficiência de uso do pasto. A carga animal é o parâmetro mais influenciado pela adubação

Tabela 2 - Oferta de forragem (OF, kg massa de forragem 100kg⁻¹ PV), oferta de lâminas foliares (OFLF, kg massa de forragem 100kg⁻¹ PV), ganho de peso médio diário (GMD, kg PV ha⁻¹ dia⁻¹), carga animal (CAN, kg PV ha⁻¹) e ganho de peso por área de cordeiros de corte (GT, kg ha⁻¹) na pastagem de azevém sob pastejo contínuo de cordeiros de corte, em função das diferentes doses de nitrogênio.

Parâmetros	-----Doses de nitrogênio (kg ha ⁻¹)-----				Equação de Regressão
	0	75	150	225	
	-----kg massa de forragem 100kg ⁻¹ PV-----				
OF	19,1	14,7	12,9	13,2	Y = 19,0950 - 0,0731N + 0,0002N ² (R ² : 0,7039; CV: 12,4522%; P=0,0042)
OFLF	4,0	3,3	3,9	4,1	Y = 3,829 (R ² : 0,3110; CV: 18,4718%; P=0,5678)
	-----kg PV ha ⁻¹ dia ⁻¹ -----				
GMD	0,118	0,133	0,134	0,147	Y = 0,133 (R ² : 0,3670; CV: 18,1730%; P=0,5751)
CAN	770,1	1095,7	1252,2	1469,5	Y = 808,6833 + 3,0062N (R ² : 0,8290; CV: 10,9341%; P=0,0001)
	-----kg ha ⁻¹ -----				
GT	339,4	467,4	494,3	608,1	Y = 4,1933 + 0,0132N (R ² : 0,7214; CV: 13,3028%; P=0,0005)

nitrogenada, em razão do aumento da taxa de acúmulo de massa de forragem, o que proporciona maior capacidade de suporte da pastagem, permitindo aumentar o número de animais e o ganho por área (CARASSAI et al., 2008; ASSMANN et al., 2004; SOARES & RESTLE, 2002).

Vários trabalhos de pesquisa (MOOJEN et al., 1999; LUGÃO et al., 2001) mostram resultados conflitantes quanto a modificações no desempenho por animal em virtude da adubação nitrogenada, embora a maioria demonstre a não interferência do N no GMD (CARASSAI et al., 2008; ASSMANN et al., 2004; SOARES & RESTLE, 2002).

SOARES & RESTLE (2002) e ASSMANN et al. (2004) afirmam que a uniformidade da produção de massa de forragem durante o período de utilização da pastagem é tão importante quanto a produção total, pois facilita o manejo da pastagem, por não necessitar de grandes variações na carga animal. Esse resultado é reforçado com os valores encontrados no presente experimento, com a maior dose de N para os parâmetros carga animal e número de animais.

A produtividade animal por área apresentou aumento de 1,11kg de peso ganho ha⁻¹ por kg de N aplicado no pasto (Tabela 2), acompanhando também a resposta da produção total de forragem (Tabela 1). MARTINS et al. (2000) e SOARES & RESTLE (2002) também justificaram o aumento linear no ganho de peso por área em função da produtividade de forragem da pastagem.

CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada na pastagem de azevém pode ser sugerida para a produção de carne de ovinos, em razão de possibilitar intensa melhoria na produtividade animal por área, oportunizando aumento no número de cordeiros terminados.

REFERÊNCIAS

- ASSMANN, A.L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000100006>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982004000100006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington, 1995. 1025p.
- BURNS, J.C. et al. The relationship of herbage mass and characteristics to animal responses in grazing experiments. In: MARTEN, G.C. **Grazing research: design, methodology and analysis**. Madison, Wisconsin: CSSA, 1989. p 7-20.
- CARASSAI, I.J. et al. Recria de cordeiras em pastagem nativa melhorada submetida à fertilização nitrogenada: 2. Produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1815-1822, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982008001000015&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982008001000015.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface plantaanimal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**,

- v.38, n. especial, p.109-122, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982009001300013&script=sci_abstractg=pt>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982009001300013.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Soc Bras Zootec, 2001. p.265-268.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC (Passo Fundo, RS). **Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 3.ed. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Embrapa-CNPq, 1995. 223p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo - CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** Brasília – DF, 2006. 306p.
- FREITAS, T.M.S. de. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em resposta a doses de nitrogênio.** 2003. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- FRESCURA, R.B.M. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1266-1277, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982005000400023>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982005000400023.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** Brasília: IICA/EMBRAPA_CNPq, 1986. 197p.
- HERINGER, I; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.875-882, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982002000400010&script=sci_arttext>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982002000400010.
- LUGÃO, S.M.B. et al. Animal performance in pastures of *Panicum maximum* cv. IPR 86 fertilized with nitrogen. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Paulo, SP, **Proceedings...** São Paulo: ESALQ, 2001. p.844-845.
- MARTINS, J.D. et al. Produção animal em capim papua (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.887-892, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-8478200000500025&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S0103-8478200000500025.
- MOOJEN, E.L. et al. Produção animal em pastagem de milheto sob diferentes níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n. 11, p. 2145-2149, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X1999001100022&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 jan. 2010. doi: 10.1590/S0100-204X1999001100022.
- MOOT, 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, EUA. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952. N.6, p.1380-1395.
- MORAES, A. et al. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Soc Bras Zootec, 1990. 813p. p.332.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of small ruminants.** Washington, DC., 2007. 362p.
- PARSONS, A.J.; CHAPMAN, D.F. The principles of pasture growth and pasture utilization. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass – its production and utilization.** Oxford: Blackwell Science, 2000. Cap.3, p.31-89.
- PELLEGRINI, L.G. et al. Desempenho de bezerras desmamadas precocemente, mantidos em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), com diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, v.36, n.6, p.1883-1889, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782006000600034&script=sci_arttext>. Acesso em: 11 jan. 2010. doi: 10.1590/S0103-84782006000600034.
- PONTES, L.S. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.529-537, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000300002>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982004000300002.
- RIBEIRO, T.M.D. et al. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.580-587, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982009000300025=iso>. Acesso em: 11 jan. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982009000300025.
- ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000400005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 jan. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982007000400005.
- SOARES, A.B; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticale e azevém submetida a doses de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.908-917, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-3598200200014&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 25 abr. 2010. doi: 10.1590/S1516-35982002000400014.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS- SAS. **User's guide: statistics.** Version 6, Cary, 1997. V.2, 1052p.
- 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**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991. Disponível em: <<http://www.dairy-science.org/cgi/reprint/74/10/3583.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2010.