

PRODUÇÃO ANIMAL EM GRAMÍNEAS DE ESTAÇÃO FRIA COM FERTILIZAÇÃO NITROGENADA OU ASSOCIADAS COM LEGUMINOSA, COM OU SEM FERTILIZAÇÃO NITROGENADA¹

ANIMAL PRODUCTION ON COOL SEASON GRASSES WITH NITROGEN FERTILIZATION OR ASSOCIATED WITH LEGUME WITH OR WITHOUT NITROGEN FERTILIZATION

Manoel Flores Lesama² Eduardo Londero Moojen³

RESUMO

O experimento foi conduzido em Santiago, RS, Brasil. Foram avaliados no período de 24/04/96 a 05/11/96, distintos sistemas de produção animal, nos quais os tratamentos constavam de uma pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*, Schreb.) + azevém anual (*Lolium multiflorum*, Lam.) + trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*, Savi) (AV + AZ + Tv); aveia preta + azevém anual + trevo vesiculoso + 150kg de nitrogênio (AV + AZ + Tv + N) e aveia preta + azevém anual + 300kg de nitrogênio (AV + AZ + N) num delineamento completamente casualizado, com três repetições. O sistema de pastejo foi o contínuo, com lotação variável para manter a oferta de matéria seca (pressão de pastejo) em 10%. Foram utilizados terneiros desmamados. Os parâmetros avaliados foram carga animal (CA), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso vivo por hectare. As CA foram maiores nos tratamentos com N. As cargas foram de 1140; 1490 e 1652kg PV/ha para os tratamentos AV + AZ + Tv; AV + AZ + Tv + N e AV + AZ + N respectivamente. Os GMD foram de 0,928; 1,091 e 0,839kg/an/dia, determinando ganhos de peso vivo por hectare de 515; 720 e 650kg/ha para os tratamentos AV + AZ + Tv; AV + AZ + Tv + N e AV + AZ + N, respectivamente. Os resultados obtidos sugerem a utilização da fertilização nitrogenada em pastagens de aveia preta + azevém anual + trevo vesiculoso, criando uma nova alternativa para aumentar a eficiência de produção e colher altos ganhos de peso vivo por área.

Palavras-chave: pastejo contínuo, fertilização nitrogenada, *Trifolium vesiculosum*, *Lolium multiflorum*, *Avena strigosa*.

SUMMARY

The experiment was conducted in Santiago, RS, Brazil, during the period from April 24, 1996 to May 11, 1996.

Animal production systems in pastures were evaluated in which the treatments were comparisons between oats + annual ryegrass + arrowleaf clover (O + R + A); oats + annual ryegrass + arrowleaf clover + 150kg/ha of nitrogen (O + R + A + N) and oats + annual ryegrass + 300kg/ha of nitrogen (O + R + N), in a complete randomized design, with three replications. The grazing method was the continuous, with stock adjustments to maintain the dry matter on offer (grazing pressure) in 10%. It was used weaned calves. The parameters evaluated were stocking rate, average daily gain per animal (ADG) and liveweight gain per hectare (LWG). The stocking rates were higher in the treatments with nitrogen. They were 1140, 1490 and 1652kg LW/ha, respectively to O + R + A; O + R + A + N and O + R + N. The ADG were 0.928 1.091 and 0.839kg/an/day, determining liveweight gains per hectare of 515; 720 and 650kg LW/ha, to the treatments O + R + A; O + R + A + N and O + R + N. The obtained results suggest the utilization of nitrogen fertilization in pastures of oats + annual ryegrass + arrowleaf clover, raising a new alternative to increase the efficiency of pastures production, reduce costs, and achieve high liveweight gains per area.

Key words: continuous grazing, nitrogen fertilizer, *Trifolium vesiculosum*, *Lolium multiflorum*, *Avena strigosa*.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio é frequentemente visto como limitante para a produção de biomassa nos sistemas de produção do Cone Sul. A pesquisa tem direcionado sua visão para aumentar a quantidade ou a eficiência de produção e, ao mesmo tempo, avaliar os impactos dos diferentes métodos e alternativas de intensificação de uso do solo. Isto tem levado a um

¹Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, Bolsista da CAPES.

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular, Departamento de Zootecnia, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência. E-mail: moojenel@ccr.ufsm.br

aumento do interesse pelo uso de leguminosas, devido a seu baixo impacto, mas reduzindo o rendimento dos sistemas pastoris. Tais benefícios podem ser encontrados em ambos os sistemas, simplesmente pela redução, sobretudo da fertilização nitrogenada, e assim, possivelmente, da produtividade do sistema (PARSONS *et al.*, 1991). Uma exceção é a Nova Zelândia (NZ) onde uma pastagem consorciada bem manejada, freqüentemente tem produções de forragem entre 10 - 15t de MS/ha/ano (DALY, 1990). A diferença entre a Grã-Bretanha (GB) e a NZ, as quais têm áreas similares de pastagens, é ilustrada pelo fato de que, aproximadamente, 1.000.000t de fertilizante N é utilizado a cada ano nas pastagens da GB, mas unicamente 10.000 a 20.000t de fertilizante N são utilizados na NZ. A fixação de N pelas leguminosas tem sido estimada como fornecendo cerca de 1.000.000t de N/ano na NZ, mas somente 80.000t é fixado na GB (WHITEHEAD, 1995). Na Argentina, a região Pampeana está semeada com aproximadamente 5.000.000 ha de alfafa (*Medicago sativa*), estimando-se uma fixação de 500.000t de N/ano. Nesta situação, esta leguminosa é a principal protagonista dos sistemas que produzem leite e carne, assim como sustenta a produção de cereais, os quais tem vantagens e oportunidades competitivas em nível mundial (PORDOMINGO, 1995).

A produção animal em pastagens de gramíneas de estação fria é dependente da relação entre o comportamento animal e os atributos das pastagens, estes últimos, principalmente influenciados pelo nível de fertilizante nitrogenado utilizado. O principal benefício da inclusão de leguminosas em pastagens de gramíneas de estação fria é devido ao fato que as leguminosas melhoram o valor da dieta apreendida pelo animal em pastejo (POPPI & McLLENAN, 1995). Existe um histórico de trabalhos de pesquisa, envolvendo pastagens cultivadas de inverno sob pastejo, entre eles, o estudo conduzido por SCHOLL *et al.*, (1976) durante a década de 70, com aveia branca (*Avena sativa* L.), utilizando uma dose de nitrogênio de 90kg de N/ha. QUADROS & MARASCHIN (1987), comparando três misturas, obtiveram para aveia, azevém e trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) um ganho médio diário de 0,705kg e um rendimento de 495kg de peso vivo/ha, utilizando terneiros desmamados. Conhecendo estes resultados, MOOJEN (1993) começou a utilizar doses crescentes de nitrogênio em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), obtendo ganhos de 245, 455 e 655kg de PV/ha, com produções de MS de 6689, 11339 e 15989kg/ha, respectivamente, nas doses de 0, 150 e 300kg/ha de N. Da mesma forma, RESTLE *et al* (1993) e LUPATINI *et al.* (1993) trabalharam em mistura de

aveia + azevém, com novilhos, utilizando três níveis de nitrogênio (0, 150 e 300kg de N/ha), colhendo 335, 641 e 865kg de PV/ha, e as produções de MS foram de 4893, 9327 e 10905kg/há, mostrando assim a excelente resposta destas gramíneas de inverno quando bem adubadas e submetidas a um bom manejo de pastejo.

O crescimento da gramínea é aumentado pela fertilização N, e como conseqüência, a quantidade de leguminosas na pastagem é freqüentemente reduzida (DAVIS & EVANS, 1990). A redução no crescimento da leguminosa é devido principalmente ao aumento da competição por luz, água e/ou nutrientes (FRAME & NEWBOULD, 1986). A leguminosa cresce bem unicamente, quando o fornecimento de N é insuficiente para um máximo crescimento das gramíneas (HARRIS, 1990). Em muitos lugares, há uma discussão com relação ao mérito da leguminosa e/ou do fertilizante N, e em qual extensão será possível combinar as duas fontes numa mesma vegetação. Nos EUA, BURNS & STANDAERT (1984) estimaram que são necessários 200kg de N/ha para pastagens de gramíneas puras alcançarem produções similares a das pastagens consorciadas. Já na NZ, há indicações que são necessários de 300 a 600kg de N/ha para que as pastagens de gramíneas puras possam manter o mesmo nível de produção de forragem atingido por diferentes pastagens consorciadas bem manejadas, sustentando constantemente uma fixação anual entre 150 a 300kg de N/ha (BALL & FIELD, 1984). Na GB, dados mostram que maiores produções são obtidas com pastagens consorciadas fertilizadas com N, do que com pastagens de gramíneas em monocultura fertilizadas com N em taxas pelo menos, acima de 300kg/ha/ano, e isso sugere que pode ser econômico o uso de leguminosas nas pastagens, recebendo taxas moderadas de fertilizante N (WHITEHEAD, 1995). O uso de pastagens consorciadas leguminosa-gramínea em combinação com algum fertilizante N tem sido recomendado por vários autores (WHITEHEAD, 1995).

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido na Fazenda Santiago, pertencente ao Grupo Nicola, no município de Santiago (RS). Os tratamentos constaram da seguinte comparação entre misturas forrageiras de gramíneas com fertilização nitrogenada e/ou leguminosa: AV + AZ + Tv - aveia preta (*Avena strigosa*), azevém (*Lolium multiflorum*) e trevo vesiculoso cv. Yuchi (*Trifolium vesiculosum*); AV + AZ + Tv + N - aveia preta, azevém, trevo vesiculoso e 150kg de nitrogênio; AV + AZ + N - aveia preta, azevém e 300kg de nitrogênio.

Segundo MORENO (1961), o clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido, com verão

quente. O solo é classificado como Latossolo Vermelho - Escuro Álico (IBGE, 1986). O período de utilização compreendeu 96 dias (02/08 e 05/11/96). O delineamento experimental foi o completamente casualizado com três repetições, totalizando 8,4 hectares, divididos em poteiros de 1,0 ha para os tratamentos com leguminosas e 0,8 para os demais. O preparo foi executado de 17 a 21/04/96. A adubação de base foi realizada em 24/04/96, segundo a recomendação de SIQUEIRA *et al.* (1989); constou da aplicação de 3700kg/ha de calcário e 400kg/ha da fórmula 05-25-25. O fertilizante nitrogenado utilizado foi o nitrato de amônio (34%N), aplicado em cobertura, sendo distribuído em três oportunidades. Os animais experimentais utilizados foram novilhos cruzas, Blond-Caracu e Braford desmamados em maio, que entraram no experimento com idade entre 9 e 10 meses. Os animais entraram nos poteiros em 06/08/96, ou seja, 72 dias após a semeadura. O método de pastejo empregado foi o contínuo e o nível de oferta de forragem por hectare foi 10kg MS/100kg de peso vivo/dia. Usou-se a técnica das lotações variáveis "put-and-take", descrita por MOTT & LUCAS (1952), para manter os níveis de oferta de forragem pretendidos, com 4 animais "testers" por poteiro. Para o cálculo da carga animal por poteiro, utilizou-se a matéria seca disponível, que constava da MS amostrada pela realização dos cortes, acrescida da taxa de acumulação diária estimada no período anterior e projetada para o seguinte período e dividida pelo número de dias transcorridos. O ganho médio diário dos animais "testers" foi obtido pela diferença entre pesagens realizadas no início e final de cada período experimental. Determinou-se o ganho de peso por hectare, multiplicando-se o ganho médio diário dos animais "testers" pelo número de animais dia/ha. As análises de ganho de peso médio diário, carga animal e ganho de peso vivo por hectare foram determinadas através da análise da variância e teste da Probabilidade da diferença (Ppdiff), utilizando diferentes níveis de significância pelo teste T de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores observados para carga animal expressa em kg PV/ha/dia estão presentes na Tabela 1. Na média ponderada entre os tratamentos, observou-se o maior suporte dos tratamentos adubados com N, em vista das altas taxas diárias de acúmulo, permitindo alcançar alta produção de matéria seca nestes tratamentos, mostrando a importância deste nutriente nos sistemas de produção de carne. A resposta obtida na média ponderada, mostrou um aumento de 2,3kg de PV/ha para cada kg de N aplicado, para os tratamentos onde a contribuição da leguminosa é importante para o ganho por animal, evidenciando um potencial de produção de ganho de peso vivo por área.

A oferta calculada resultou nas cargas animais utilizadas, assim ao longo do período a carga evoluiu da seguinte forma: inicialmente, o tratamento AV + AZ + N suportou uma maior carga ($P < 0,0215$), seguido do AV + AZ + Tv + N e AV + AZ + Tv que não diferiram entre si. A seguir o AV + AZ + N continuou tendo maior carga, apresentando uma diferença significativa ($P < 0,0026$) em relação aos demais tratamentos; este fato ocorreu devido à alta taxa de acúmulo de forragem deste período,

Tabela 1 - Carga animal em kg de peso vivo por hectare nos períodos e na média ponderada, de gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. Fazenda Santiago, Santiago, RS.

	DATAS				
	06/08	04/09	08/10	05/11	Média Ponderada
	(Kg PV/ha)				
AV + AZ + Tv ¹	779 ^{b*}	1297 ^c	1307 ^b	964 ^c	1140 ^b
AV + AZ + Tv + N ²	956 ^b	1582 ^b	1912 ^a	1810 ^a	1490 ^a
AV + AZ + N ³	1179 ^a	1881 ^a	1874 ^a	1160 ^b	1652 ^a
média	978,2	1587,2	1697,7	1311,5	1427,66
F	7,79	18,78	9,64	103,59	11,31
P<	0,0215	0,0026	0,0134	0,0001	0,0092

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si.

¹ Aveia + azevém + trevo vesiculoso.

² Aveia + azevém + trevo vesiculoso + 150 kg/ha de nitrogênio.

³ Aveia + azevém + 300 kg/ha de nitrogênio.

associada à alta adubação fertilizada. A carga foi novamente ajustada no dia 08/10, com o objetivo de ajustar os resíduos, onde apenas o AV + AZ + Tv apresentou diferença significativa ($P < 0,0134$), sendo inferior aos dois outros. A última avaliação da carga animal mostrou diferença ($P < 0,0001$) entre os tratamentos, onde o AV + AZ + Tv + N desta vez suportou a maior carga, o AV + AZ + N foi intermédio e o AV + AZ + Tv inferior.

O ganho médio diário por animal (kg/animal/dia), nos diferentes tratamentos, é apresentado na Tabela 2. Observando as médias dos GMD notou-se que o AV + AZ + Tv + N foi superior aos demais tratamentos ($P < 0,0002$). O maior ganho por animal obtido no tratamento AV + AZ + Tv + N deveu-se a maior qualidade da forragem ofertada. Outro ponto importante foi que os tratamentos AV + AZ + Tv e AV + AZ + N não apresentaram diferença significativa entre si. Como a disponibilidade de forragem não variou entre os tratamentos, os valores obtidos sugerem uma adequação com ALLDEN & WHITTAKER (1970), pois estes afirmam que, com resíduos acima de 1800kg/ha de MS, o tempo de pastejo, associado à taxa de consumo, mantém-se estável, logo, a estrutura da pastagem determina os efeitos sobre o consumo de forragem em pastejo.

Avaliando o primeiro período, foi possível observar um bom ganho de peso nos três trata-

mentos, não apresentando diferenças estatísticas entre si ($P < 0,1428$), mas foi notada uma leve inferioridade do tratamento onde havia somente gramíneas, quando comparado aos tratamentos que apresentavam trevos na composição botânica da pastagem. No entanto, ao entrar no segundo período, a modificação do resíduo e, conseqüentemente, da estrutura da pastagem determinaram mudanças no GMD, destacando-se o tratamento AV + AZ + Tv + N, que superou os demais tratamentos. É importante, neste caso, levar em conta o efeito conjunto da quantidade de forragem verde disponível e sua digestibilidade. Ao observar-se a terceira avaliação, foi encontrada uma queda abrupta do GMD em todos os tratamentos, sendo a maior queda no tratamento constituído apenas de gramíneas, seguido do tratamento que incluía gramíneas, trevo e fertilização nitrogenada. O tratamento onde foram utilizadas gramíneas e trevos sem fertilização nitrogenada manteve um GMD mais estável.

Para o ganho de peso vivo por hectare, as médias para os tratamentos, nos três períodos considerados e período total de avaliação são apresentadas na Tabela 3. Observando-se o período total, as diferenças entre os ganhos de peso vivo por hectare não foram significativas entre os tratamentos AV + AZ + Tv + N e AV + AZ + N, que foram superiores ao AV + AZ + Tv ($P < 0,0034$). Evidencia-se então, que as diferenças entre as pastagens, quanto à produção em produto animal, são reflexo,

provavelmente no primeiro momento, da quantidade de MS produzida e depois da qualidade desta MS. Quando compara-se o tratamento AV + AZ + Tv com o tratamento AV + AZ + Tv + N, a produção de produto animal foi 39,6 % superior para o tratamento com aplicação de fertilizante N. Isso demonstra uma resposta média de 1,360 g de ganho por kg de N aplicado, muito semelhante aos valores encontrados por WHITEHEAD (1995) e BURNS & STANDAERT (1984), para eficiência de produção de carne por kg de N aplicado. A eficiência de transformação média de kg de MS em kg de ganho de peso vivo para os tratamentos AV + AZ + Tv; AV + AZ + Tv + N e AV + AZ + N foram respectivamente de 12,3; 11,6 e 14,9kg de MS para cada Kg de ganho de peso vivo, sucessivamente.

Analisando por períodos, pode ser observado que no primeiro período houve uma diferença estatística entre os tratamentos com adubação

Tabela 2 - Ganho de peso médio diário em kg PV/an/dia nos períodos e na média, em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. Fazenda Santiago, Santiago, RS.

	06/08 a 04/09	04/08 a 08/10	08/10 a 05/11	média
	(Kg PV/an/dia)			
AV + AZ + Tv ¹	1,167 ^{a*}	0,924 ^b	0,655 ^a	0,928 ^b
AV + AZ + Tv + N ²	1,339 ^a	1,220 ^a	0,667 ^a	1,091 ^a
AV + AZ + N ³	1,069 ^a	0,918 ^b	0,435 ^b	0,839 ^b
média	1,182	1,003	0,560	0,955
C.V.	34,6	17,9	40,9	40,81
P<	0,1428	0,0067	0,0007	0,0002

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si.

¹ Aveia + azevém + trevo vesiculoso

² Aveia + azevém + trevo vesiculoso + 150 kg/ha de nitrogênio

³ Aveia + azevém + 300 kg/ha de nitrogênio

Tabela 3 - Ganho de peso vivo por área, em kg/ha por período, e ganho de peso vivo total em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. Fazenda Santiago, Santiago, RS.

	06/08 a 04/09	05/08 a 08/10	09/10 a 05/11	Ganho total
	(Kg/ha)			
AV + AZ + Tv ¹	230,75 ^{b*}	196,3 ^c	88,6 ^a	515,7 ^b
AV + AZ + Tv + N ²	285,5 ^{ab}	336,2 ^a	93,3 ^a	720,0 ^a
AV + AZ + N ³	305,6 ^a	264,5 ^b	80,2 ^a	650,4 ^a
média	273,9	265,6	87,4	628,7
C.V	0	0	0	0
P<	0,0157	0,0010	0,4587	0,0034

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si.

¹ Aveia + azevém + trevo vesiculoso.

² Aveia + azevém + trevo vesiculoso + 150 kg/ha de nitrogênio.

³ Aveia + azevém + 300 kg/ha de nitrogênio.

nitrogenada e o não adubado ($P < 0,0157$). No segundo período, o tratamento AV + AZ + Tv + N diferiu estatisticamente dos demais, destacando-se neste momento a sua qualidade no GMD e como este manteve uma carga alta, justificou sua superioridade. Quando se entra no terceiro período, as altas cargas utilizadas promoveram uma redução dos resíduos das pastagens e, a partir disto, uma redução do crescimento animal, penalizando drasticamente a digestibilidade da dieta neste período. Este fato vai ao encontro de HODGSON (1981), que afirma que a produção não varia muito, logo não é o fator determinante na diminuição do consumo e do desempenho animal com o acréscimo na lotação, e, segundo THOMPSON *et al.*, (1994) e PROFFIT *et al.*, (1993), é interessante intensificar a desfolhação das pastagens mediterrâneas no final do seu ciclo de crescimento anual, devido a vantagens na taxa de acúmulo das pastagens e na redução de seu valor nutritivo.

Observa-se que foram necessárias menores quantidades de MS a serem convertidas em produto animal nos tratamentos com a presença do componente trevo vesiculoso. Vê-se, então, que o ganho de peso vivo por hectare reflete a produção das pastagens, como também sua qualidade, quando considera-se uma mesma ou diferentes eficiências de transformação.

CONCLUSÕES

A utilização de 150kg de nitrogênio em uma pastagem aveia + azevém + trevo vesiculoso pode substituir a aplicação de 300kg de nitrogênio em uma pastagem de aveia + azevém, melhorando o ganho/animal e ganho/área. Torna-se necessário reavaliar as recomendações de fertilização nitrogenada preconizadas pela ROLAS, para pastagens consorciadas, já que este estudo confirma dados bibliográficos mundiais colhidos em condições de pastejo, os quais avaliaram os retornos em produto animal, quantificando respostas positivas das pastagens consorciadas à aplicação de fertilizante nitrogenado.

AGRADECIMENTOS

Ao professor José Henrique Souza da Silva, do Departamento de Zootecnia da UFSM, pela orientação nas análises estatísticas deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLDEN, W.G., WHITTAKER, I.A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 21, n. 5, p. 755-766, 1970.
- BALL, P.R., FIELD, T.R.O. Productivity and economics of legume-based pastures and grass swards receiving fertiliser nitrogen in New Zealand. In: BARNES, R.F., BALL, P.R., BROUGHAM, R.W. *et al.* **Forage Legumes for Energy-Efficient Animal Production**. Proceedings of a trilateral workshop held in Palmerston North, 1984. New Zealand, April 30-May 4, 1984, p. 47-55.
- BURNS, J.C., STANDAERT, J.E Productivity and economics of legume-based vs. Nitrogen-fertilized grass-based pastures in the United States. In: BARNES, R., BALL, R., BROUGHAM, R., *et al.* **Forage legumes for energy-efficient animal production**. Proceedings of a trilateral workshop held in Palmerston North, 1984. New Zealand, april 30-may 4, 1984, p. 56-71.
- DALY, G.T. The grassland of New Zealand. In: Langer, R.H.M. **Pastures, Their Ecology and Management**. Auckland: Oxford University Press, 1990. Chap 1, p. 1-38.
- DAVIS, A., EVANS, M.E. Effects of spring defoliation and fertilizer nitrogen on the growth of white clover in ryegrass/clover swards. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 45, p. 345-356, 1990.

- FRAME, J.; NEWBOULD, P. Agronomy of white clover. **Advances in Agronomy**, 40, p. 1-88, p. 237-247, 1986.
- HARRIS, W. Pasture as an ecosystem. In: LANGER, R.H.M. (Ed.) **Pastures: their ecology and management**. Auckland: Oxford University Press, 1990. Chap.3, p. 75-131.
- HODGSON, J. Variations in the surface characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. **Grass and Forage Science**, Oxford, 36, p. 49-57, 1981.
- IBGE. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro, v. 33, Cap.2, p. 796. 1986.
- LUPATINI, G.C., RESTLE, J., CERETTA, *et al.*. Avaliação da mistura de aveia (*Avena strigosa* L.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. II- Produção de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993, 612 p., p.72.
- MOOJEN, E. L. **Avaliação do milheto (*Pennisetum americanum* L.) sob pastejo com níveis de nitrogênio**. Santa Maria-RS. 39p. Tese (Progressão a Professor Titular) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1993.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1961, p. 41.
- 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.
- PARSONS, A.J.; ORR, R.J.; PENNING, P.D.; LOCKYER, D.R. Uptake, cycling and fate of nitrogen in grass/clover swards continuously grazed by sheep. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 16, p. 47-61. 1991.
- POPPI, D.P.; McLLENAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 73, p. 278-290, 1995.
- PORDOMINGO, A.J. Consideraciones económicas sobre a alfalfa. In: HIJANO, E.H.; NAVARRO, A. **La alfafa en la Argentina**. Publicación del Subprograma Alfalfa INTA C.R. Cuyo: 1995 v. 1, Cap. 13, p. 241-256.
- PROFFIT, A.; BENDOTTI, S.; HOWELL, M. *et al.* The effect of sheep trampling and grazing on soil physical properties and pasture growth for a red-brown earth. **Australian Journal of Agricultural Research**. Melbourne, v. 44, p. 317-331, 1993.
- QUADROS, F.L.P., MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 5, p. 535-541, 1987.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; VALENTE, A.V. Produtividade animal em mistura de aveia preta (*Avena strigosa* L.) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo submetidas a níveis de nitrogênio. I-Produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993, 612 p., p. 71.
- SIQUEIRA, O.J.F.; SCHERER, E.R.; TASSINARI, G. *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo: CNPT- Embrapa, 1989, 100 p.
- SCHOLL, J.M.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pastures by direct seeding into native grass in southern Brazil with oats and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San José, 26, n. 2, p. 141-149, 1976.
- THOMPSON, A.N.; DOYLE, P.T.; GRIMM, M. Effects of stocking rate on liveweight and wool production of sheep grazing annual pastures. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 45, p. 367-389, 1994.
- WHITEHEAD, D.C. **Grassland Nitrogen**, ed. Wallingford: CAB International. 1995, p. 397.