

O Nitrogênio afeta a produção e a composição botânica em pastagem de gramíneas consorciadas com leguminosas

Nitrogen affects the production and botanical composition in a grass/legume intercropped pasture

Alvadi Antonio Balbinot Junior¹, Anibal de Moraes², Adelino Pelissari², Jeferson Dieckow³, Milton da Veiga⁴

Recebido em 20/12/2007; aprovado em 12/11/2008.

RESUMO

O nitrogênio é um nutriente que afeta diretamente a produção forrageira em gramíneas. Contudo, há falta de informações sobre seu efeito no desempenho de pastagens anuais de inverno formadas pelo consórcio de gramíneas e leguminosas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dois níveis de nitrogênio sobre a produção e a composição botânica de pastagem formada pelo consórcio de aveia preta + azevém + ervilhaca + trevo vesiculoso. O trabalho foi conduzido em três locais, um no município de Canoinhas e dois em Major Vieira, SC, no ano de 2006. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições por local. Foram avaliados dois níveis de nitrogênio na pastagem anual de inverno: 0 e 100 kg ha⁻¹, aplicados quando a aveia preta apresentava dois filhotes. A aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N em pastagem de aveia preta + azevém + ervilhaca + trevo vesiculoso aumentou a produção de forragem e a participação das gramíneas na composição botânica. Houve aumento da participação da ervilhaca e do trevo vesiculoso na composição forrageira com a evolução do ciclo da pastagem.

PALAVRAS-CHAVE: aveia preta, azevém, ervilhaca, trevo vesiculoso, competição.

SUMMARY

Nitrogen affects directly pasture production in grasses. However, there is lack of information about nitrogen effect on the performance of cool season grass/legumes intercropped pastures. The objective of this work was to evaluate the effect of two levels of nitrogen fertilization on the production and botanical composition of a pasture constituted by black oat + ryegrass + vetch + arrow leaf clover. The work was conducted in three sites, one in Canoinhas and two in Major Vieira, Santa Catarina State, southern Brazil, during 2006. Treatments were arranged in a randomized block design, with three replicates on each site. Two levels of nitrogen fertilization were evaluated: 0 and 100 kg ha⁻¹. Nitrogen was applied when black had two tillers. The nitrogen rate of 100 kg ha⁻¹ in pasture of black oat + ryegrass + vetch + arrow leaf clover increased forage production and grass participation in the botanical composition. There was an increase of vetch and arrow leaf clover contribution with the evolution of forage cycle.

KEY WORDS: black oa, ryegrass, vetch, arrow leaf clover, competition.

¹ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Estação Experimental de Canoinhas, Canoinhas, SC. E-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br. Autor para correspondência.

² Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo.

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor da Universidade Federal do Paraná -Departamento de Solos.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Epagri, Estação Experimental de Campos Novos.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a pecuária tem como base as pastagens, sobretudo formadas por gramíneas. No Sul do Brasil, há elevada produtividade de forragem na primavera e verão, devido à adequada disponibilidade hídrica, às altas temperaturas e à elevada luminosidade. No entanto, nas estações de outono e inverno, a produção de forragem pode ser considerada baixa, especialmente em campos naturais e naturalizados (CÓRDOVA, 2004). Este cenário cria a necessidade de produção de forragem no período de maior escassez, por meio de cultivo de espécies anuais de inverno, que podem ser cultivadas para fornecer forragem no outono e inverno, proteger o solo neste período e, ainda, fornecer palha para cultivo de grãos no verão, em sistema de integração lavoura-pecuária (NICOLOSO et al., 2006).

O cultivo de espécies de leguminosas consorciadas com gramíneas anuais de inverno pode ser uma alternativa interessante para produção de carne e/ou leite. Isto ocorre porque o consórcio favorece o pastejo seletivo, proporciona elevada produção de forragem com baixas doses de nitrogênio (N) mineral, ou mesmo sem aplicação deste nutriente, além de melhorar a distribuição temporal da produção forrageira (SLEUGH et al., 2000).

A baixa disponibilidade de N é um fator que limita a produção forrageira, já que as pastagens de gramíneas necessitam elevadas quantidades deste nutriente para que sejam obtidas altas produtividades de massa vegetal (LESAMA e MOOJEN, 1999; MOREIRA et al., 2001; SOARES e RESTLE, 2002; GARAY et al., 2004), afetando também a persistência e a qualidade da forragem produzida (NEWMAN e SOLLENBERGER, 2005). Devido ao elevado custo do N, há estímulo para utilização de leguminosas para formação de pastagens, principalmente consorciadas com gramíneas. Isto ocorre porque as espécies leguminosas possuem capacidade de fixar N atmosférico (N_2), reduzindo o custo de produção (BOLLER e NÖSBERGER, 1987; CAMPILLO et al., 2005). Além disso, há liberação de N à solução do solo quando a massa vegetal da leguminosa se decompõe, melhorando a disponibilidade deste nutriente para as plantas cultivadas em consórcio.

O uso de N mineral em pastagens de

gramíneas tem aumentado significativamente a produção forrageira (LESAMA e MOOJEN, 1999; MOREIRA et al., 2001; GARAY et al., 2004) e a produção animal (SOARES e RESTLE, 2002). No entanto, há falta de informações acerca dos efeitos da fertilização nitrogenada sobre a produção forrageira e a composição botânica de consórcios entre leguminosas e gramíneas anuais de inverno cultivadas na região Sul do Brasil. Em adição, não há informação sobre a produção forrageira deste tipo de consórcio frente à aplicação de N em solos com altos teores de matéria orgânica.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dois níveis de nitrogênio sobre a produção e a composição botânica de pastagem formada pelo consórcio de aveia preta (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*) + ervilhaca (*Vicia villosa*) + trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) em três locais, cujos solos possuem altos teores de matéria orgânica.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em três locais na região do Planalto Norte de Santa Catarina, no ano de 2006. Um no município de Canoinhas (local 1: longitude 50°28' W; latitude 26°07' S e altitude de 780 m) e dois no município de Major Vieira (local 2: longitude 50°18' W; latitude 26°27' S e altitude de 791 m e local 3: longitude 50°24' W; latitude 26°29' S e altitude de 822 m). O clima da região é úmido com verões amenos, do tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen (PANDOLFO et al., 2002). Algumas características do solo de cada local, no momento da implantação do experimento, são apresentadas na Tabela 1. Os solos dos locais foram identificados como Cambissolo Háplico (EMBRAPA, 1998) e apresentam teores de matéria orgânica acima de 5% (Tabela 1).

Antes da instalação do experimento, as áreas vinham sendo cultivadas em sistema de integração lavoura-pecuária, com uso de pastagens anuais de inverno, formadas com aveia preta e/ou azevém. Na safra estival 2005/06 havia sido cultivada soja (*Glycine max*) no local 1, milho (*Pennisetum americanum*) no local 2 e milho (*Zea mays*) para silagem de planta inteira no local 3.

Tabela 1- Características de solo na camada de 0 a 10 cm, no momento da implantação do experimento (maio de 2006).

Características	Locais ¹		
	1	2	3
Matéria orgânica (%)	5,1	5,2	6,1
Argila (%)	54,6	52,5	49,9
Silte (%)	40,8	39,8	44,2
Areia (%)	4,6	7,7	5,9
pH _{água} 1:1	5,9	5,6	5,2
pH _{SMP}	6,0	5,6	5,3
P (mg dm ⁻³)	4,5	8,0	11,4
K (mg dm ⁻³)	67,7	136,6	124,8
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,08	0,09	0,7
Ca (cmol _c dm ⁻³)	7,8	11,1	8,7
Mg (cmol _c dm ⁻³)	5,0	6,1	4,9
CTC (cmol _c dm ⁻³)	17,7	25,2	24,2
V (%)	71,8	70,2	57,7
Fe (mg dm ⁻³)	0,42	0,40	0,43
Zn (mg dm ⁻³)	2,36	0,96	1,12
Mn (mg dm ⁻³)	2,04	2,48	4,60
B (mg dm ⁻³)	0,09	0,10	0,09
Cu (mg dm ⁻³)	0,72	0,44	0,52

¹ Local 1: Canoinhas, SC; Locais 2 e 3: Major Vieira, SC

A pastagem foi implantada via semeadura direta nos dias 22/05/2006 (Locais 2 e 3) e 24/05/2006 (Local 1). As quantidades de sementes utilizadas foram: 40 kg ha⁻¹ de aveia preta + 30 kg ha⁻¹ de azevém + 30 kg ha⁻¹ de ervilhaca + 8 kg ha⁻¹ de trevo vesiculoso. As sementes de trevo vesiculoso foram semeadas a lanço após serem escarificadas mecanicamente (JACOB JR. et al., 2004), inoculadas com *Rhizobium leguminosarum* bv. trifolii e peletizadas. Em seguida, as demais espécies foram semeadas com espaçamento entre fileiras de 17 cm e profundidade de aproximadamente 4 cm. Nos três locais foram instalados pluviômetros para medida do volume de chuvas, cujos dados são apresentados na Figura 1.

Foram testados dois tratamentos de adubação nitrogenada em cobertura: 0 e 100 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, aplicados a lanço em dose única no dia 28/06/2006, quando a aveia preta apresentava em média dois afilhos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições por local. Cada parcela possuía área total de 64 m² (8 x 8 m) e área útil de 36 m² (6 x 6 m).

A produção de massa seca foi avaliada em três cortes, realizados quando a pastagem atingia altura de 25 a 30 cm. Em cada corte coletaram-se duas amostras de 0,25 m² em cada parcela. A altura de resteva foi de 10 cm. Depois de realizados os cortes, a pastagem contida nas parcelas era consumida por vacas em lactação. O primeiro corte foi realizado nos dias 30/08/2006 (local 1) e 05/09/2006 (locais 2 e 3); o segundo nos dias 03/10/2006 (local 1) e 05/10/2006 (locais 2 e 3); e o terceiro nos dias 23/10/2006 (locais 1 e 3) e 25/10/2006 (local 2).

Para determinação da composição botânica da pastagem, a forragem coletada foi levada ao laboratório, separando-se a massa de cada espécie (aveia preta, azevém, ervilhaca e trevo vesiculoso). Em seguida, a massa verde de cada espécie foi colocada em estufa a 65°C, com ventilação forçada. Após estabilização da massa das amostras, as mesmas foram pesadas em balança de precisão. Também avaliou-se a composição da pastagem por gramíneas (aveia preta + azevém) e leguminosas (ervilhaca + trevo vesiculoso).

Inicialmente realizou-se análise estatística para

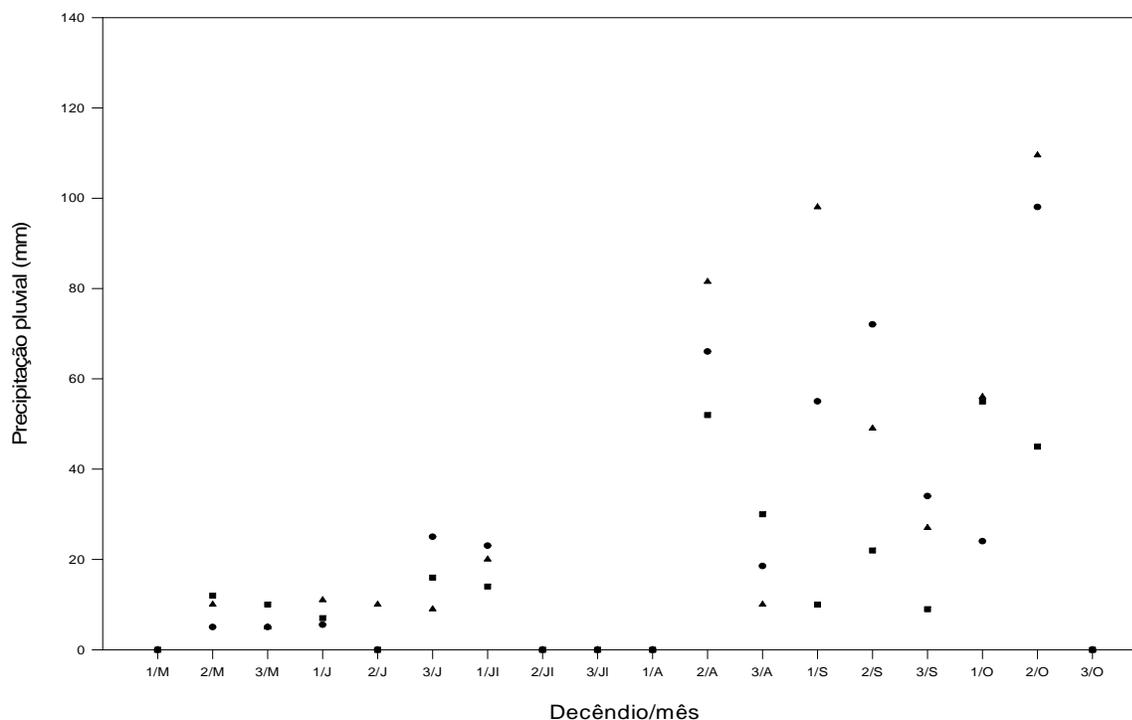


Figura 1- Precipitação pluviométrica entre o primeiro decêndio de maio e o terceiro decêndio de outubro de 2006, em três locais (Canoinhas e Major Vieira), Planalto Norte de SC.

cada local e, depois de constatada homogeneidade de variância do erro pelo teste de Hartley (RAMALHO et al., 2000), foi realizada análise conjunta dos dados, os quais foram submetidos à análise de variância e ao teste F. Consideraram-se como fatores na análise de variância: doses de nitrogênio, cortes, locais, blocos/locais, doses de nitrogênio x cortes, doses de nitrogênio x locais, cortes x locais, doses de nitrogênio x cortes x locais e resíduo, conforme descrito por Ramalho et al. (2000). Quando constatados efeitos significativos de tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentados somente os dados afetados significativamente pelos tratamentos. A produção de forragem foi afetada pela aplicação de N, locais e cortes. Não houve efeito das interações para esta variável. Com a aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N a produção de forragem aumentou 1,9 t ha⁻¹ (67%) em relação à ausência de aplicação de N (Tabela 2). Isto demonstra que mesmo com a

presença de leguminosas na pastagem e em solos com elevados teores de matéria orgânica, a aplicação de N mineral no início do afilhamento das gramíneas aumentou a produção de massa forrageira.

A Tabela 3 mostra a produção de forragem nos três cortes realizados, onde observa-se que o segundo corte apresentou maior quantidade de massa em relação aos demais. Apesar da estiagem que ocorreu nos meses de maio a julho (Figura 1), a produção de forragem com aplicação de N atingiu valores similares aos obtidos por Assman et al. (2004) e Moreira et al. (2001).

A participação de azevém na pastagem foi afetada pela dose de N e pelas épocas de corte. A aplicação de N favoreceu o crescimento do azevém em detrimento das outras espécies, aumentando sua participação na massa forrageira (Tabela 2). Este comportamento já era esperado, pois o azevém, sendo uma gramínea, é mais favorecido pela adubação nitrogenada em relação às leguminosas, que fixam nitrogênio atmosférico. No entanto, não houve efeito da adubação nitrogenada sobre a participação da aveia preta na massa forrageira total, o que pode ser atribuído, em parte, à estiagem que ocorreu até o

Tabela 2- Massa seca de forragem e participação de azevém na pastagem (% da massa seca, na média de três cortes e três locais), em função da adubação nitrogenada.

Adubação nitrogenada (kg de N ha ⁻¹)	Massa seca de forragem (kg ha ⁻¹)	Participação de azevém na pastagem (%)
0	2.810 b ¹	26,3 b
100	4.700 a	58,0 a
C.V. (%)	19,6	26,1

¹Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 3- Massa seca de forragem (média por corte) e participação da aveia preta, azevém e trevo vesiculoso na pastagem (% da massa seca), em função de cortes (média de três locais e duas doses de nitrogênio).

Cortes	Massa seca de forragem (kg ha ⁻¹)	Participação de aveia preta na pastagem (%)	Participação de azevém na pastagem (%)	Participação de trevo vesiculoso na pastagem (%)
Primeiro	1.079 b ¹	53,4 a (576) ²	27,9 c (301)	0,6 b (6)
Segundo	1.530 a	17,2 b (263)	41,7 b (638)	1,6 b (24)
Terceiro	1.151 b	4,5 c (52)	56,8 a (654)	4,7 a (54)
C.V. (%)	19,6	36,0	26,1	90,2

¹Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

²Médias entre parênteses se referem à produção absoluta (kg ha⁻¹).

primeiro decêndio de agosto (Figura 1), prejudicando o crescimento da aveia preta, que é uma espécie precoce. Com a evolução do ciclo da pastagem, houve aumento da participação do azevém (Tabela 3), em função de que o azevém possui maior crescimento a partir do mês de setembro, sendo considerado uma espécie de produção tardia.

A participação da aveia preta e do trevo vesiculoso foi influenciada pelas épocas de corte, pois com a evolução do ciclo da pastagem, houve redução da participação da aveia preta e aumento da participação do trevo vesiculoso na massa forrageira (Tabela 3). Estes dados comprovam que a aveia preta possui acúmulo precoce de massa, enquanto o trevo vesiculoso acumula maior quantidade de massa no início da primavera. Nos três locais, verificou-se baixa participação do trevo vesiculoso, indicando baixa viabilidade de sua utilização em consórcio com aveia preta, azevém e ervilhaca, pois sendo uma espécie tardia sofre com a competição imposta pelas espécies mais precoces, principalmente aveia preta.

Houve interação entre adubação nitrogenada e cortes para a participação isolada de ervilhaca e

conjunta de gramíneas (aveia preta + azevém) e leguminosas (ervilhaca + trevo vesiculoso) (Tabela 4). Com a evolução do ciclo da pastagem, houve aumento da participação da ervilhaca na composição botânica, nas duas situações de adubação nitrogenada, sendo este aumento mais expressivo na ausência de adubação. Isto demonstra que, assim como o azevém e o trevo vesiculoso, a ervilhaca também é uma espécie mais tardia do que a aveia preta. Na ausência de N, o primeiro corte apresentou maior participação de gramíneas em relação aos demais cortes, fato não observado quando aplicou-se N (Tabela 4). No segundo e terceiro cortes, a participação das gramíneas foi maior quando aplicou-se N em relação à não aplicação, comprovando que a adubação nitrogenada aumenta a habilidade das gramíneas em competir com as leguminosas (CAMPILLO et al., 2005). Observa-se na Tabela 4 que, no segundo e terceiro cortes, a participação das leguminosas foi maior na ausência de N em relação à aplicação de 100 kg ha⁻¹ deste nutriente. Isso ocorreu prioritariamente devido à participação da ervilhaca.

Os resultados obtidos comprovam que, em

Tabela 4 - Participação percentual de ervilhaca, gramíneas (aveia preta + azevém) e leguminosas (ervilhaca + trevo vesiculoso) na pastagem em função da adubação nitrogenada, cortes (média de três locais) e locais (média de três cortes).

Cortes	Adubação nitrogenada (kg de N ha ⁻¹)	
	0	100
Participação de ervilhaca (%)		
Primeiro	19,9 b ¹ A ¹ (148) ²	16,3 b A (233)
Segundo	49,8 a A (587)	29,2 a B (547)
Terceiro	42,2 a A (377)	25,7 a B (360)
C.V. (%)	28,5	
Participação de gramíneas (%)		
Primeiro	79,5 a A (593)	83,0 a A (1.187)
Segundo	48,0 b B (565)	69,8 a A (1.307)
Terceiro	52,2 b B (466)	70,4 a A (985)
C.V. (%)	13,3	
Participação de leguminosas (%)		
Primeiro	20,4 b A (152)	17,0 b A (243)
Segundo	52,0 a A (612)	30,2 a B (566)
Terceiro	47,8 a A (427)	29,6 a B (414)
C.V. (%)	27,2	
Participação de ervilhaca (%)		
Locais		
1	34,3 b A (380)	30,3 a A (494)
2	57,1 a A (473)	25,0 ab B (414)
3	20,5 c A (180)	16,0 b A (227)
C.V. (%)	28,5	
Participação de gramíneas (%)		
1	63,7 b A (706)	68,1 b A (1.111)
2	41,2 c B (341)	74,3 ab A (1.230)
3	74,9 a A (659)	80,8 a A (1.137)
C.V. (%)	13,3	
Participação de leguminosas (%)		
1	36,3 b A (402)	31,9 a A (520)
2	58,8 a A (487)	25,7 ab B (426)
3	25,1 c A (221)	19,2 b A (272)
C.V. (%)	27,2	

¹ Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

² Médias entre parênteses se referem à produção absoluta (kg ha⁻¹).

situação de maior disponibilidade de N, as gramíneas conseguem aproveitar de forma mais intensa este nutriente, o que se reflete em vantagem competitiva por água, luz e outros nutrientes em relação às leguminosas, que se beneficiam menos do N mineral aplicado. Resultados de pesquisas demonstram que a aplicação de nitrogênio aumenta a habilidade de espécies de gramíneas em competir com espécies de leguminosas pelos recursos do meio, alterando as relações de competição mútua a favor das gramíneas

(BOLAN et al., 2004; CAMPILLO et al., 2005).

A diferença observada entre as espécies avaliadas quanto à época de maior produção forrageira é um indicativo de que o consórcio destas pode proporcionar disponibilidade de forragem mais constante ao longo do período de pastejo em relação a cultivos solteiros (SLEUGH et al., 2000).

Também houve interação entre adubação nitrogenada e locais para a participação de ervilhaca, gramíneas e leguminosas na massa forrageira (Tabela

4). Na ausência de adubação nitrogenada, houve maior participação da ervilhaca no local 2, enquanto que com aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N, maior participação de ervilhaca foi observada no local 1 e 2 (Tabela 4). No local 2, houve redução da participação da ervilhaca com a aplicação de N, fato não observado nos locais 1 e 3. Nas duas situações de adubação, houve maior participação das gramíneas no local 3. A participação das leguminosas sem aplicação de N foi maior no local 2 e, com aplicação de N, foi maior no local 1, em relação ao local 3 (Tabela 4). No local 2, maior participação de leguminosas foi observada na ausência de N em relação à aplicação deste nutriente. Estes dados comprovam que há efeitos significativos de ambientes na composição botânica de pastagens consorciadas, fato já observado por Boller e Nösberger (1987). Neste trabalho, os solos dos locais apresentavam diferenças quanto à fertilidade, principalmente relacionadas aos teores de P e K (Tabela 1), o que pode ter contribuído para a obtenção de diferentes resultados, além, evidentemente, de outras variações edafoclimáticas que não foram avaliadas na pesquisa.

CONCLUSÕES

Em solos com teores elevados de matéria orgânica, a aplicação de nitrogênio em pastagem de aveia preta + azevém + ervilhaca + trevo vesiculoso aumenta a produção de forragem e a participação das gramíneas na composição botânica.

As leguminosas aumentam sua participação na composição da massa forrageira total com a evolução do período de pastejo.

AGRADECIMENTOS

Aos produtores rurais Amélio Gudas, Danilo Guedes e Ivo Grein pela participação nos trabalhos de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, Viçosa, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

BOLAN, N.S.; HORNE, D.J.; CURRIE, L.D. Growth and chemical composition of legume-based pasture irrigated with dairy farm effluent. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.47, n.1, p.85-93, 2004.

BOLLER, B.C.; NÖSBERGER, J. Symbiotically fixed nitrogen from field-grown white and red clover mixed with ryegrasses at low levels of ¹⁵N-fertilization. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.104, n.2, p.219-226, 1987.

CAMPILLO, R. et al. Strategies to optimize biological nitrogen fixation in legume/grass pastures in the southern region of Chile. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.273, n.1, p.57-67, 2005.

CÓRDOVA, U.A. Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense. In: CÓRDOVA, U.A. et al. **Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense**. Florianópolis: Grafine, 2004. cap.1, p.37-105.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Mapa de solos do estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://200.20.158.13/website/pub/Santa_Catarina>. Acesso em: 22 jun. 2007.

GARAY, A.H. et al. Nitrogen fertilization and stocking rate affect stargrass pasture and cattle performance. **Crop Science**, Madison, v.44, n.4, p.1348-1354, 2004.

JACOB JR. et al. Tratamentos para superação de dormência em sementes de cornichão anual. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.2, p.15-19, 2004.

LESAMA, M.F.; MOOJEN, E.L. Produção animal em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.123-128, 1999.

MOREIRA, F.B. et al. Avaliação de aveia preta cv Iapar 61 submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.4, p.815-821, 2001.

NEWMAN, Y.C.; SOLLENBERGER, L.E. Grazing management and nitrogen fertilization effects on vaseygrass persistence in limpgrass pastures. **Crop Science**, Madison, v.45, n.5, p.2038-2043, 2005.

NICOLOSO, R.S.; LANZANOVA, M.E.; LOVATO, T. Manejo das pastagens de inverno e

potencial produtivo de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.6, p.1799-1805, 2006.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.S.; SILVA JR., U.P. et al. **Atlas climático digital do Estado de Santa Catarina. (CD-ROM)**. Florianópolis: Epagri, 2002.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326p.

SLEUGH, B. et al. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. **Agronomy Journal**, Madison, v.92, n.1, p.24-29, 2000.

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**, Viçosa, v.31, n.2, p.908-917, 2002.