

AVALIAÇÃO DA MISTURA DE AVEIA PRETA E AZEVÉM SOB PASTEJO SUBMETIDA A NÍVEIS DE NITROGÊNIO¹

GELCI CARLOS LUPATINI², JOÃO RESTLE³, MARCELO CERETTA⁴, EDUARDO LONDERO MOOJEN⁵ e HARDI RENE BARTZ⁶

RESUMO - Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada (0, 150 e 300 kg/ha de N), em cobertura sob a forma de uréia, em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) mais azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), submetida a pastejo com bovinos de corte. A semeadura foi realizada a lanço, utilizando-se 75 kg/ha de aveia preta e 30 kg/ha de azevém, e o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. A produção de matéria seca (MS) e a taxa de acumulação aumentaram linearmente com o acréscimo das doses de N. As produções de MS foram 4.893, 9.327 e 10.905 kg/ha com 0, 150 e 300 kg/ha de N, respectivamente. Os teores de proteína bruta (PB) da pastagem foram 13,17, 16,42 e 22,24%, a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) 67,64, 70,93 e 72,94% e a produção de PB 791, 1501 e 2370 kg/ha com 0, 150 e 300 kg/ha de N, respectivamente. Os resultados demonstram o alto potencial de resposta dessas espécies à adubação nitrogenada.

Termos para indexação: *Avena strigosa*, adubação nitrogenada, *Lolium multiflorum*, pastagem de estação fria, qualidade da pastagem.

EVALUATION OF BLACK OATS AND ITALIAN RYEGRASS MIXTURE UNDER GRAZING WITH NITROGEN LEVELS

ABSTRACT -This study aimed to evaluate the effect of nitrogen levels (0, 150 and 300 kg/ha) on black oats (*Avena strigosa*) plus italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) mixture, grazed by beef cattle. It was sowed 75 kg/ha of black oats plus 30 kg/ha of italian ryegrass. A complete randomized block design, with three replicates was used. Dry mater (DM) production showed a linear relation with N levels. DM production was 4,893, 9,327 and 10,905 kg/ha for N0, N150 and N300, respectively. Crude protein (CP) content increased with the N levels, being 13.17, 16.42 and 22.24%, respectively. CP production per ha was 791, 1,501 and 2,370 kg/ha, respectively. *In vitro* organic matter digestibility was, respectively, 67.64, 70.93 and 72.94% for 0, 150 and 300 kg/ha of N. The results demonstrated that this mixture has a high response potential for N fertilizers.

Index terms: *Avena strigosa*, cold season pasture, *Lolium multiflorum*, pasture quality.

¹ Aceito para publicação em 26 de maio de 1998.

² Eng. Agr., M.Sc., Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Rodovia PR 469, Km 1, Caixa Postal 571, CEP 85503-390 Pato Branco, PR.

³ Eng. Agr., Ph.D., Prof. Titular, Dep. de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), CEP 97.119-900 Santa Maria, RS. Bolsista do CNPq. E-mail: restle@infoway.com.br

⁴ Eng. Agr., Mestrando na UFSM.

⁵ Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, Dep. de Zootecnia, UFSM.

⁶ Eng. Agr., M.Sc., Prof. Adjunto, Dep. de Solos, UFSM.

INTRODUÇÃO

As pastagens nativas são a base da alimentação da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. Porém, durante o inverno, as baixas temperaturas e as geadas reduzem a disponibilidade e a qualidade da pastagem nativa. Para suprir essa deficiência alimentar são utilizadas pastagens temperadas, sendo a aveia preta e o azevém, em cultivos puros e em mistura, largamente usados na região.

Para o atingimento de uma alta produção de pastagens deve-se considerar os fatores solo, planta e ambiente, bem como a disponibilidade de nutrientes às plantas. Nesse aspecto, o N é um dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades e essencial ao crescimento das plantas. A produção da forragem aumenta com o uso de adubação nitrogenada, dentro de certos limites e, conseqüentemente, aumenta a capacidade de suporte da pastagem (Olivo, 1982; Alvim et al., 1987, 1989). A recomendação de adubação no Rio Grande do

Sul (Comissão de Fertilidade do Solo, 1989) preconiza de 100-130 kg/ha de N para gramíneas de estação fria e para uma faixa de matéria orgânica semelhante à encontrada no solo do presente experimento.

Alvim (1981) obteve resposta em produção de forragem de azevém até 100 kg/ha de N, porém, ocorreu uma redução na eficiência de utilização do N com o aumento das doses. Houve, ainda, resposta linear crescente no teor e na produção de proteína bruta em função das doses de N aplicadas (0 a 150 kg/ha de N). Já Gonçalves (1979), trabalhando com a mesma espécie, obteve resposta na produção de MS somente até 50 kg/ha.

Alvim et al. (1989) usando 50, 125 e 200 kg/ha de N, sobre azevém irrigado sob pastejo, obtiveram resposta positiva na percentagem de proteína bruta e produção de forragem até a maior dose de N utilizada, indicando que maiores níveis de N deveriam ser usados.

As diferentes respostas em produção e qualidade da forragem observadas nos trabalhos com níveis de adubação nitrogenada, em cortes ou pastejo, estão relacionadas, principalmente, com a contribuição do N do solo, condições climáticas, parcelamento do N, fonte de N, bem como a influência do animal na dinâmica da pastagem e no ciclo do N nesse sistema.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta da mistura de aveia preta com azevém, sob pastejo com gado de corte, em relação à produção e qualidade da forragem, bem como sua eficiência de utilização, quando submetida a níveis crescentes de adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área da Universidade Federal de Santa Maria, na Depressão Central do Rio Grande do Sul. O solo é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo e pertence à unidade de mapeamento São Pedro. No início do experimento, o resultado da análise do solo mostrou, em média, pH-H₂O (1:1)=5,0, 26% de argila, 3,5% de matéria orgânica, 7,0 ppm de P disponível (baixo) e 84 ppm de K trocável (suficiente). O clima é Cfa (subtropical úmido), segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. Os piquetes apresentavam em média 1,4 hectares. Os tratamentos foram níveis de adubação nitrogenada (0, 150 e 300 kg/ha de N), em cobertura, sob a forma de uréia, parcelada em quatro vezes (25/06, 06/08, 31/08 e 29/09/1992). Como adubação de base foi utilizada a recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do RS e SC (Comissão de Fertilidade do Solo, 1989). Foram aplicados 200 kg/ha da fórmula 5-20-20 (NPK) acrescidos de 90 kg/ha de superfosfato triplo a lanço, e em seguida realizado o preparo do solo com duas gradagens leves.

A semeadura, a lanço, foi executada em 25/05/92 utilizando 75 kg/ha de aveia preta (*Avena strigosa*) cv. Comum + 30 kg/ha de azevém (*Lolium multiflorum*) cv. Comum. O valor cultural (germinação x pureza) das sementes foi 89% para aveia preta e 83% para o azevém. As sementes foram incorporadas com grade de dentes. Nos dias 20-22/06/92 procedeu-se a avaliação da população de plantas.

As outras avaliações foram a altura e o resíduo da pastagem. Este último foi por meio da técnica da dupla amostragem (Wilm et al., 1944), com 15 amostras (0,25 m²/amostra) estimadas visualmente por piquete; destas, seis foram cortadas rente ao solo. Na estimativa da taxa de acumulação (TA) usou-se o método do triplo emparelhamento, utilizando-se três gaiolas por piquete. As avaliações foram realizadas em 19/07, 02/08, 29/08, 27/09 e 26/10. O sistema de pastejo usado foi o contínuo, com lotação variável.

A produção total de MS foi calculada pelo somatório das produções dos períodos (TA x n° dias), adicionando-se o resíduo do início do período de pastejo. Todas as amostras cortadas foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C para a determinação da umidade e posterior cálculo do peso da matéria seca.

A qualidade da pastagem foi determinada pela análise de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). A produção de proteína bruta por hectare foi calculada multiplicando-se a produção de MS pelo teor de proteína bruta.

A eficiência da adubação nitrogenada foi expressa em kg de MS produzida por kg de N aplicado, admitindo-se que a contribuição do N do solo foi semelhante nos tratamentos que receberam N e na testemunha. Por isto, no cálculo da eficiência dos tratamentos que receberam N foi subtraída a produção da testemunha. A recuperação do N pela pastagem foi calculada com base na produção total de MS e o teor de N, obtendo-se desta forma, a estimativa da quantidade total de N absorvido pelas plantas.

A recuperação de N foi calculada pela seguinte fórmula:

$$NR(\%) = \frac{(NCT - NST)}{NF} \times 100$$

onde:

NR = % de N recuperado;

NCT = N absorvido com o tratamento;

NST = N absorvido sem o tratamento; e

NF = N fornecido (doses de N).

Os dados foram submetidos à análise de variância e análises de regressão das variáveis dependentes em função dos níveis de N aplicados. As análises foram realizadas utilizando-se o programa do SAS Institute (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as temperaturas médias e as precipitações ocorridas durante o período experimental. Observa-se que as precipitações e temperaturas médias foram normais na maioria dos meses do experimento. No mês de agosto, a precipitação foi inferior à normal, porém, supõe-se que não tenha ocorrido deficiência hídrica no período, porque as temperaturas foram baixas, com pouca evapotranspiração. As temperaturas mais baixas foram em julho, ficando em média 3,1°C inferior à temperatura média normal nesse mês.

TABELA 1. Observações meteorológicas mensais ocorridas durante o período experimental (maio a outubro de 1992).

Meses	Temperatura média (°C)		Precipitação (mm)	
	Normal	Ocorrida	Normal	Ocorrida
Maio	16,6	15,6	191	158
Junho	14,3	16,7	163	143
Julho	14,1	11,0	135	127
Agosto	15,0	14,4	145	83
Setembro	16,4	16,1	163	153
Outubro	18,4	18,8	152	134
Média	15,8	15,4	158	133

A população de plantas no final da emergência foi 261 e 728 plantas/m² de aveia preta e de azevém, respectivamente. Com os dados da população de plantas e da análise das sementes (peso de 1.000 sementes, pureza e germinação) foi estimado o percentual de emergência das plantas em relação às sementes puras e viáveis, obtendo-se, em média, 71% para a aveia preta e 63% para o azevém.

O resíduo de matéria seca, na média dos níveis de N, foi de 2.249 kg/ha. Esse resíduo médio é semelhante ao obtido por Moraes (1991), na oferta de forragem que apresentou a maior produtividade animal (10,2% PV), no período da primavera. A altura da pastagem dos tratamentos foi, em média, de 19 cm, embora tenha havido variação de 15 a 24 cm durante o período experimental.

A taxa de acumulação média (Tabela 2) aumentou linearmente com os níveis de N, demonstrando o alto potencial de resposta das espécies utilizadas à adubação nitrogenada. O uso de 150 kg/ha de N propiciou um aumento médio de 122% na taxa de acúmulo de MS da pastagem. As taxas de acumulação de matéria seca nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada são superiores às obtidas por Moraes (1991) e Canto (1994) com pastagens temperadas. Observa-se que a pastagem no mês de julho apresentou as menores taxas de acumulação, em virtude das baixas temperaturas ocorridas no período (Tabela 1).

TABELA 2. Taxa de acumulação diária de matéria seca (MS) em cada mês e na média da pastagem de aveia com azevém submetida a níveis de N.

Nitrogênio (kg/ha)	Meses				Média ponderada ¹
	Julho (final)	Agosto	Setembro	Outubro	
	----- (kg/ha/dia de MS)				
0	32	37	50	26	37
150	41	86	87	92	82
300	67	81	100	118	96

$$^1 Y = 42,11 + 0,1955X \quad (R^2 = 0,73; P < 0,0033).$$

As pastagens adubadas com 150 ou 300 kg/ha de N apresentaram elevado crescimento entre agosto e outubro, conforme pode ser verificado na Tabela 2. Nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada a carga animal foi mantida próxima a 1.000 kg/ha de peso vivo (PV) em agosto, aumentando gradativamente e atingindo o máximo de 1.865 kg/ha de PV em outubro, quando se utilizou 300 kg/ha de N.

A produção de matéria seca (Tabela 3) aumentou linearmente com os níveis crescentes de adubação nitrogenada. Apesar de os valores obtidos sugerirem um modelo quadrático na resposta da produção de forragem, este modelo não foi significativo ($Y = 4.893,0 + 39,07X - 0,0634X^2$; $R^2 = 0,72$; $P > 0,3427$). As elevadas produções de matéria seca obtidas demonstram o alto potencial de resposta das espécies, nos níveis médios e altos de adubação nitrogenada, nas condições do experimento.

O teor e a produção de proteína bruta aumentaram linearmente com os níveis de N (Tabela 3). A maioria dos trabalhos com emprego de aveia preta e azevém demonstram comportamento semelhante ao encontrado neste experimento (Alvim & Moojen, 1984), embora com variação nos teores. Os maiores teores de PB foram 19,7, 24,9 e 32,4% no início do período de pastejo (metade de julho) e os menores, 8,6, 10,9 e 16,6%, no final de outubro, com 0, 150 e 300 kg/ha de N, respectivamente.

A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica foi 67,6, 70,9 e 72,9% com 0, 150 e 300 kg/ha de N, respectivamente, não havendo diferença entre os tratamentos ($P > 0,0777$).

TABELA 3. Produção total de matéria seca (MS) e teor e produção de proteína bruta (PB) em pastagem de aveia preta com azevém submetida a níveis de N.

Nitrogênio (kg/ha)	Produção de MS ¹ (kg/ha)	Teor de PB ² (%)	Produção de PB ³ (kg/ha)
0	4893	13,17	791
150	9327	16,42	1501
300	10905	22,24	2370

$$^1 Y = 5368,83 + 20,04X \quad (R^2 = 0,67; P < 0,0073).$$

$$^2 Y = 12,74 + 0,0302X \quad (R^2 = 0,68; P < 0,0062).$$

$$^3 Y = 764,33 + 5,2644X \quad (R^2 = 0,69; P < 0,0058).$$

A eficiência de utilização do N na produção foi 29,5 e 20,1 kg MS/kg de N aplicado, respectivamente, para 150 e 300 kg/ha de N. O tratamento com 150 kg/ha de N produziu 47% mais matéria seca por kg de N aplicado do que o tratamento com 300 kg/ha de N. A recuperação do N pela pastagem foi 75,8 e 84,2% para 150 e 300 kg/ha de N.

Para gramíneas de estação fria e numa faixa de matéria orgânica semelhante à encontrada no solo do presente experimento, a recomendação de adubação do Rio Grande do Sul (Comissão de Fertilidade do Solo, 1989) preconiza de 100-130 kg/ha de N. Analisando os dados deste trabalho, verifica-se que a produção de matéria seca aumentou até o nível de 300 kg/ha de N, não atingindo o ponto de máxima, e as eficiências de utilização e recuperação do N pela pastagem foram altas, na média dos tratamentos com 150 e 300 kg/ha de N.

Constata-se, assim, a necessidade de reformulações nas atuais recomendações de adubação para gramíneas de estação fria, pois subestimam a adubação nitrogenada para a mistura de espécies utilizadas no presente experimento. Desta forma, as recomendações da Comissão de Fertilidade do RS e SC (Comissão de Fertilidade do Solo, 1989) estão limitando a expressão do máximo potencial de produção da mistura avaliada.

A eficiência de utilização e recuperação do N pela pastagem obtida neste trabalho demonstram que o sistema de produção como um todo deve ser considerado, na recomendação de adubação, e mostram a necessidade de informações de pesquisa sobre adubação, sistema de produção de pastagens ou culturas e suas interações. Sugerem-se estudos com níveis mais elevados de N, de modo a permitir a obtenção de curvas com ponto de máxima, com animais em pastejo.

CONCLUSÃO

A taxa de acumulação e conseqüentemente a produção de matéria seca, o teor e a produção de proteína bruta aumentam linearmente com a adubação nitrogenada, dentro dos limites estudados.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, M.J. **Efeito de doses de nitrogênio e leguminosas, frequências e diferimentos aos cortes sobre o rendimento e qualidade da forragem do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e produção de sementes**. Santa Maria: UFSM, 1981. 129p. Dissertação de Mestrado.
- ALVIM, M.J.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.de A.; CÓSER, A.C. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do azevém (*Lolium multiflorum*, Lam.), nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.16, n.6, p.605-614, 1987.
- ALVIM, M.J.; MOOJEN, E.L. Efeitos de fontes e níveis de nitrogênio e práticas de manejo sobre a produção e qualidade da forragem de azevém anual. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.13, n.2, p.243-253, 1984.
- ALVIM, M.J.; TAKAO, L.C.; YAMAGUCHI, L.C.T.; VERNEQUE, R.da S.; BOTREL, M.A.; CARVALHO, J. de C. Efeito da aplicação de nitrogênio em pastagens de azevém sobre a produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.18, n.1, p.21-31, 1989.
- CANTO, M.W. **Produção de cordeiros em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) + trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a níveis de resíduos de forragem**. Santa Maria: UFSM, 1994. 180p. Dissertação de Mestrado.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 2.ed. Passo Fundo: SBCS-Núcleo Regional Sul/Embrapa-CNPT, 1989. 128p.
- GONÇALVES, J.O.N. Nitrogênio e produção de matéria seca do azevém. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.14, n.1, p.47-51, 1979.
- MORAES, A. de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens*), azevém (*Lolium multiflorum*) e trevo branco (*Trifolium repens*) submetida a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 200p. Tese de Doutorado.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.
- OLIVO, C.J. **Efeito de forrageiras anuais de estação quente e estação fria sobre a produção de leite**. Santa Maria: UFSM, 1982. 108p. Dissertação de Mestrado.
- SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System**. Version 6.2. Cary, NC, 1990. 705p.
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling methods. **Journal of the American Society of Agronomy**, Geneva, v.36, p.194-203, 1944.