

**Dejeto de leiteria como alternativa para a adubação do consórcio aveia preta e azevém e seus efeitos na produção e qualidade bromatológica da forragem**

Dairy waste product as alternative fertilizer for the consortium between black oats and ryegrass and its effects on the forage production and bromatological quality

MARQUES, A. C. R<sup>1.</sup>; RIGODANZO, E. L<sup>2.</sup>; MISSÍO, M.<sup>3.</sup>; BASSO, L. J.<sup>4.</sup>; Krolow, R. H.<sup>5.</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro-Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RG, Brasil. [acrmarques@hotmail.com.br](mailto:acrmarques@hotmail.com.br); <sup>2</sup>Engenheiro-Agrônomo, Universidade Federal do Pampa. Itaqui - RG, Brasil. [edsonrigodanzo@hotmail.com](mailto:edsonrigodanzo@hotmail.com); <sup>3</sup>Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Departamento de Solos, Universidade Federal do Pampa, Itaqui - RG, Brasil [eloirmissio@gmail.com](mailto:eloirmissio@gmail.com); <sup>4</sup>Engenheiro-Agrônomo, Universidade Federal do Pampa. Itaqui - RG, Brasil. [laudejb@hotmail.com](mailto:laudejb@hotmail.com); <sup>5</sup>Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana - RG, Brasil. [rholz.unipampa@gmail.com](mailto:rholz.unipampa@gmail.com)

---

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca, teores de fibra, cálcio, magnésio e proteína do consórcio aveia preta e azevém sob adubação mineral e orgânica. Os tratamentos constituíram de: testemunha, sem adubação; somente adubo mineral; organomineral, 50% mineral e 50% dejetos líquidos bovino; e somente dejetos bovinos. O efeito dos tratamentos sobre a produção de forragem e os teores de proteína esteve associado à presença de fertilizantes, não ocorreu diferenças entre fertilizante orgânico e mineral, mas superiores à testemunha. A redução na qualidade bromatológica da forragem esteve mais relacionada às características do ciclo das forrageiras. A produção de forragem total foi duas vezes maior no consórcio. Os teores de proteína bruta foram 1,2 vezes maiores com a presença de adubação, não ocorreu diferença entre a adubação orgânica e mineral. Os teores de magnésio foram 1,3 vezes maiores no início do cultivo com a presença de adubação orgânica.

**PALAVRAS-CHAVE:** adubação orgânica; pastagem; nutrientes.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the production of dry matter, fiber content, calcium, magnesium and protein of the of oat black and ryegrass consortium under mineral fertilizer and organic fertilizer. The treatments consisted of: witness, without fertilization; only mineral fertilizer; organomineral, 50% mineral and 50% manure of dairy; and only manure of dairy. The effect of the treatments on the forage production and protein content were associated with the presence of fertilizers, there was no difference between organic and mineral fertilizer, but these were higher than witness. The reduction in bromatological forage quality was more related to the forage cycle characteristics. The production of total forage was two times higher in the consortium, the crude protein content was 1.2 times higher with the presence of fertilization and there was no difference between organic and mineral fertilizers. Magnesium levels were 1.3 times higher at the start of cultivation in the presence of organic fertilizer.

**KEYWORDS:** organic fertilization; grasslands; nutrients.

## Introdução

Na região sul do Brasil o outono e inverno são um dos períodos críticos para a pecuária leiteira, principalmente para as áreas que têm o campo nativo como fonte forrageira (MONDARDO et al., 2011). A utilização de gramíneas anuais de estação fria, como pastagens, é uma excelente alternativa visando suprir a deficiência na produção de forragem ocasionada pelas baixas temperaturas, geadas e pouca luminosidade do outono e inverno nesta região (LOPES et al., 2009).

A mistura de espécies forrageiras anuais de inverno visa combinar os picos de produção de matéria seca que são atingidos em diferentes épocas, de acordo com a espécie, resultando no aumento da produção e do período de utilização da pastagem (SKONIESKI et al., 2011). Entre as culturas mais utilizadas para o pastejo dos animais no período hibernal destacam-se o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), por apresentar facilidade de ressemeadura natural, grande resistência a doenças e capacidade de associação com outras gramíneas, e a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) que apresenta crescimento mais rápido, resiste bem ao pisoteio, pouco exigente em fertilidade do solo e tem se adaptado bem nos estados do Sul do Brasil (BERTOLOTE, 2009).

Porém, na maioria das vezes, ao serem cultivadas essas espécies são subadubadas ou não recebem adubação, e sua nutrição baseia-se na adubação residual (MONDARDO et al., 2011). Essa técnica de manejo pode limitar a produção e qualidade bromatológica do consórcio, especialmente em solos com baixa disponibilidade de nutrientes. Assim, as características produtivas e nutricionais deste consórcio podem ser melhoradas através da utilização da adubação. Os teores de nutrientes no tecido vegetal desempenham funções essenciais no organismo animal, como a participação em componentes estruturais dos tecidos corporais, pressão osmótica e permeabilidade das membranas celulares, e ainda funcionam como ativadores de processos enzimáticos. Portanto, considerando a importância dos minerais, se espera que os teores médios de Ca e Mg possam, muitas vezes, suprir de forma satisfatória as necessidades de bovinos de leite (TOKARNIA et al., 2000).

Frequentemente a adubação de pastagens é tida por muitos produtores como inviável, assim, a utilização de resíduos da pecuária surgem como alternativa para a substituição dos fertilizantes minerais e para a redução dos custos de produção (MONDARDO et al., 2011). O uso de dejetos animais como fertilizante pode ser uma alternativa para o uso desses resíduos, que possuem alto potencial poluidor, pois os dejetos quando lançados

no ambiente podem agir como contaminantes de água e solo.

Uma das alternativas para evitar a contaminação pelos dejetos seria seu uso na propriedade como forma econômica de fornecer nutrientes, tornando-se uma alternativa para a adubação de forrageiras. Considerando que as pastagens são o principal componente da dieta de ruminantes e a fonte de alimentação mais econômica para a produção de leite, a melhor relação custo/benefício da atividade baseia-se na utilização de volumosos de elevado valor nutricional. Para isso, aspectos como disponibilidade hídrica, condições de fertilidade do solo e manejo podem definir a produtividade das pastagens (SKONIESKI et al., 2011).

Atualmente, é reconhecida a necessidade de conservação dos recursos naturais e de preservação do meio ambiente, assim como do despertar em toda a sociedade de uma conscientização ecológica (FREITAS, 2011). Dentro dessa visão, um dos principais problemas das atividades pecuárias que concentram animais, como a atividade leiteira, é o destino dos dejetos produzidos pela crescente concentração da produção animal e da intensificação em sistemas de confinamento.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação orgânica, representada pelo dejetos de bovinos leiteiros, na produção de matéria seca e na qualidade bromatológica do consórcio de aveia preta e azevém, comparada com a adubação mineral e a combinação dos dois tipos de fertilizantes.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido de maio a setembro de 2011, na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), situada no município de Itaqui, região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (29°07'10" S e 56°32'32" W, altitude de 78 metros). A região é caracterizada pelo clima do tipo Cfa, subtropical temperado, segundo a classificação de Köppen-Geiger (BURIOL et al., 2007), com temperatura média mínima anual de 14,5 °C e máxima de 25,3 °C, sendo a precipitação anual média de 1.396 mm.

O solo da área é classificado como Plintossolo Háplico (EMBRAPA, 2006), com os seguintes atributos: argila = 18%;  $pH_{(Água)} = 5,2$ ;  $P_{(Mehlich-1)} = 3,6 \text{ mg L}^{-1}$ ;  $K_{(Mehlich-1)} = 26 \text{ mg L}^{-1}$ ; matéria orgânica = 1,6%; Al = 0,6  $\text{cmolc L}^{-1}$ ; Ca = 3,1  $\text{cmolc L}^{-1}$ ; Mg = 1,2  $\text{Cmolc L}^{-1}$ ; H + Al = 3,0  $\text{cmolcL}^{-1}$ .

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo a declividade

do terreno o fator de bloqueamento, considerando que havia um gradiente de umidade no terreno. As culturas utilizadas no experimento foram a aveia preta e o azevém, semeadas em consórcio, em parcelas de 6 m<sup>2</sup> (3×2), e submetidas aos tratamentos: adubação mineral, 300 kg ha<sup>-1</sup> de NPK na fórmula 10-15-20; adubação organomineral, 50% adubo mineral e 50% dejeto líquido bovino (150 kg ha<sup>-1</sup> de NPK na fórmula 10-15-20 + 67.000 L ha<sup>-1</sup> de dejeto); adubação orgânica, 135.000 L ha<sup>-1</sup> de dejeto; testemunha, sem a aplicação de fertilizantes.

As recomendações de adubação, tanto mineral como orgânica, foram realizadas seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004), com base na análise de solo. A procedência do dejeto líquido bovino utilizado foi uma propriedade de produção leiteira familiar, onde predominam vacas da raça holandesa, manejadas em pastagens e suplementadas com alimento concentrado energético e proteico. Seus atributos foram determinados a partir de sua análise química, que apresentou teores totais de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O na ordem de 1,1, 0,6 e 1,5 kg m<sup>-3</sup>, respectivamente.

Para implantar o experimento foi realizada a subsolagem e posteriormente gradagem da área. A implantação do experimento ocorreu no dia 15 de maio e seu término deu-se em 28 de setembro de 2011, totalizando 136 dias. Para a semeadura, utilizaram-se 75 kg ha<sup>-1</sup> de sementes viáveis de aveia preta e 30 kg ha<sup>-1</sup> de azevém. Os fertilizantes foram aplicados na superfície do solo antes da semeadura e parcialmente incorporados na mesma operação de incorporação das sementes das forrageiras.

Durante o ciclo de desenvolvimento das espécies, foram realizados três cortes para quantificação da matéria seca produzida (MS), utilizando quadro de amostragem de 0,25 m<sup>2</sup> por parcela, aos 44, 95 e 133 dias após o início (DAI), constituindo-se assim três períodos de avaliação. Os cortes foram realizados com tesoura, a sete cm de altura do solo, aproximadamente, quando constatada a altura média nas parcelas próxima a 30 cm. O material coletado nos cortes foi levado para o laboratório, onde se realizou a separação das plantas de aveia preta e de azevém. Em sacos de papel, o material foi secado em estufa, com circulação de ar forçada, a 65°C por 72 horas, até peso constante, e pesado para determinação da MS, para cada período e espécie. A taxa de acúmulo diário (TAD) foi calculada, dividindo-se a MS obtida pelo número de dias de cada período. Somando-se a MS dos três períodos e de cada espécie obteve-se a massa de matéria seca total pro-

duzida no experimento.

Após pesado, o material foi moído em moinho tipo Wiley em malha de um mm para as análises bromatológicas. O teor de proteína bruta (PB) foi obtido pelo teor de N da amostra, determinado pelo método de Kjeldhal (TEDESCO et al., 1995), multiplicado pelo fator 6,25. Foram avaliadas as quantidades de fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro, FDA e FDN respectivamente, conforme descrito por Detmann et al. (2012). Os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) foram determinados após a digestão nitro-perclórica (TEDESCO et al., 1995).

Os valores de cada variável foram analisados quanto a sua homocedasticidade. Quando necessário, se utilizou transformação logarítmica. A produção de MS total por espécie e a MS total do experimento foram comparadas entre os tratamentos. As demais variáveis foram analisadas para cada espécie de planta seguindo o modelo bifatorial, como segue:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + D_j + (AD)_{ij} + B_k + e_{ijk}$$

Onde, Y<sub>ijk</sub> é o valor observado, referente a variável Y;  $\mu$  = média geral experimental; A<sub>i</sub> = o efeito do fator A, tratamento (i = 1, 2, 3, 4); D<sub>j</sub> = o efeito do fator D, período (j = 1, 2, 3); (AD)<sub>ij</sub>: é o efeito da interação do nível i do fator A com o nível j do fator D; B<sub>k</sub> é o efeito aleatório do bloco k; e<sub>ijk</sub> = erro experimental. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos a 5% de probabilidade, as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com o programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2002).

## Resultados e Discussões

A análise de variância mostrou que houve interação significativa entre tratamento e período para todas as variáveis, com exceção da produção de matéria seca e taxa de acúmulo do azevém (Tabela 1). Essas duas variáveis serão discutidas em função dos efeitos principais, tratamento e período. Para a aveia preta, aos 44 DAI, a adubação orgânica, organomineral e mineral proporcionaram produção de MS similar, 265% maior em relação à testemunha (Tabela 1). Demonstra assim o potencial que a adubação com dejeto de leiteria possui. Essa resposta também está relacionada às características de crescimento da espécie, que possui uma maior taxa de crescimento nos primeiros 70 dias após a emergência (STEINER et al., 2009), reduzindo a produção ao final do estudo.

As menores produções de MS da aveia preta aos 95 e 133 DAI nos tratamentos adubados em relação à

Tabela 1 - Produção de matéria seca e taxa de acúmulo de aveia preta e azevém consorciados em função da adubação com fertilizante orgânico e mineral, e períodos de coleta.

Tratamento	Dias após o início do experimento			Média
	44	95	133	
Matéria seca (Kg ha <sup>-1</sup> )				
Aveia preta				
Testemunha	334,7bB	1.208,5aA	209,2aB	584,1
Orgânico	1.245,2aA	174,6bB	45,7bC	488,5
Organomineral	1.199,2aA	337,2bB	39,6bC	525,3
Mineral	1.219,6aA	241,1bB	38,2bC	499,6
Média	1000,0	490,3	83,2	CV=35%
Azevém				
Testemunha	108,8	635,1	1.368,1	704,0 b
Orgânico	973,5	1.824,5	2.780,5	1.859,5 a
Organomineral	706,0	1.490,6	2.881,8	1.692,8 a
Mineral	1.032,9	1.856,1	2.352,5	1.747,1 a
Média	705,3C	1.451,5B	2.345,7A	CV=35%
Taxa de acúmulo (Kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )				
Aveia preta				
Testemunha	9,5bB	24,6aA	4,3aB	12,8
Orgânico	35,5aA	3,5bB	0,9bC	13,3
Organomineral	34,2aA	6,8bB	0,8bC	13,9
Mineral	34,8aA	4,9bB	0,7bC	13,5
Média	28	10,1	1,7	CV=34%
Azevém				
Testemunha	3,1	12,9	28,5	14,8 b
Orgânico	27,8	37,2	57,9	40,9 a
Organomineral	20,1	30,4	60,1	36,8 a
Mineral	29,5	37,8	49,1	38,8 a
Média	20,1B	29,6B	48,8A	CV=34%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

à testemunha estão relacionadas ao efeito da fertilização no crescimento das plantas e ao corte das plantas adubadas. Devido ao porte elevado, essas foram cortadas na região dos colmos, ocasionando em alguns casos, a morte de afilhos. Mesmo efeito foi relatado por Roso et al. (2000), quando submeteram o consórcio de centeio (*Secale cereale* L.) e azevém ao pastejo animal, onde foi observado o corte dos pontos de crescimento e sua senescência, com consequente diminuição na produção.

Esse efeito que ocorreu nas plantas adubadas não foi observado na testemunha, que apresentava porte reduzido no momento do corte, e assim, proporcionou maior produção aos 95 e 133 DAI, em relação aos tratamentos adubados. Esse comportamento se repetiu para a taxa de acúmulo diário, que apresentou os maiores valores para os tratamentos adubados aos 44 DAI (Tabela 1).

Na cultura do azevém, a adubação orgânica, organomineral e mineral apresentaram MS similar, 150% maior em relação à produção da testemunha. A produção foi crescente entre os períodos, produzindo aos 133 DAI 233% a mais em relação ao primeiro

período. Este resultado se deve às maiores taxas de acúmulo desta espécie que ocorrem nos meses de agosto, setembro e outubro, quando as temperaturas são mais favoráveis ao seu desenvolvimento (SKONIESKI et al., 2011).

Para a taxa de acúmulo no azevém, os valores médios foram similares, tanto para a adubação orgânica quanto mineral, com os maiores valores ocorrendo aos 133 DAI, pois, o desenvolvimento foi mais lento sob as temperaturas baixas, aumentando a produção de MS com as temperaturas mais elevadas da primavera. Essa combinação de acúmulo de MS, da aveia preta e azevém, mantiveram durante o período de estudo valores de taxa de acúmulo similares, proporcionando constante geração de MS para o corte, não existindo diferença entre as formas de adubação.

Devido ao efeito do corte nas plantas de aveia preta a produção total foi semelhante entre os tratamentos adubados e a testemunha (Figura 1). A MS total de azevém ao final do estudo foi semelhante entre os tratamentos adubados, em média, superiores 151% em relação à testemunha. A produção total do consórcio para os tratamentos orgânico, organomineral e mineral,

foi maior em relação à testemunha, com produção média superior de 76%

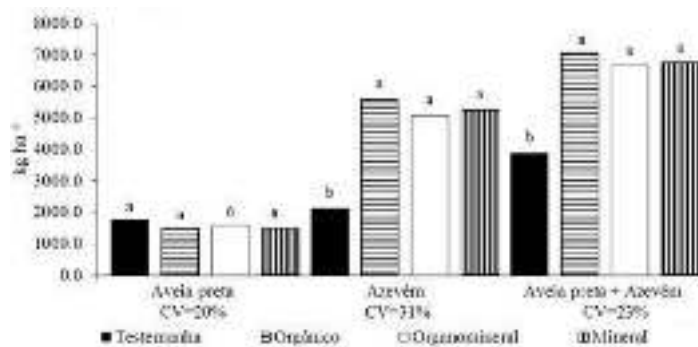


Figura 1- Produção total de matéria seca por espécie e no consórcio aveia preta e zezém sob adubação orgânica e mineral. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação.

A estabilidade de produção da pastagem, que o consórcio promove é extremamente importante, pois as pastagens de inverno são usadas no sul do país para suprir o déficit de forragem durante o inverno, e pastagens formadas por uma única espécie estão sujeitas a grande oscilação na produção de MS, devido a questões, entre outras, climáticas, fenológicas e de manejo, o que pode dificultar o manejo (FILHO et al., 2003).

A produção total de MS obtida (Figura 1), variou aproximadamente entre 6.000 a 7.000 kg MS ha<sup>-1</sup>, está próxima as obtidas em outros trabalhos, como os valores encontrados por Roso et al. (2000), Filho et al. (2003) e Skonieski et al. (2011).

O teor de proteína bruta da aveia preta nas adubações orgânica, organomineral e mineral foi em média 24% maior que a testemunha, com os maiores valores ocorrendo aos 44 DAI (Tabela 2). O teor de proteína bruta do zezém apresentou comportamento similar, entretanto com um percentual 18% maior em relação à testemunha aos 44 DAI. Nos três períodos de avaliação para o zezém, os tratamentos que receberam adubação, tanto orgânica quanto mineral, apresentaram mais proteína bruta que a testemunha (Tabela 2).

A diminuição no teor de proteína, com o avanço nos estádios de desenvolvimento, ocorreu devido à acelerada taxa de acúmulo de tecido estrutural, também pela perda de folhas ocasionada pelo decréscimo natural na relação folha/colmo e à diminuição da área folhar gerada pelos cortes. Conforme Skonieski et al. (2011) a maior razão folha/colmo da pastagem no

período inicial proporciona maior teor de PB. Esse comportamento deve-se à maior produção de folhas nesse período inicial com valores maiores de digestibilidade no início da utilização da pastagem, decrescendo posteriormente, ocasionados pelo pleno crescimento vegetativo das espécies.

Outra causa para o decréscimo dos teores de proteína bruta está relacionada, possivelmente, ao baixo nível de adubação nitrogenada, o que reflete negativamente na duração do ciclo da pastagem, causado pelo espessamento das paredes celulares das plantas e pelo processo de lignificação, diminuindo consideravelmente a qualidade (Tabela 2).

Essas características do crescimento conduzem também a alterações nos teores de fibra da forragem. A FDA da aveia preta aos 44 DAI foi maior para os tratamentos adubados, apresentando redução para os períodos subsequentes, assemelhando-se à testemunha (Tabela 2). As plantas de zezém que receberam adubação, aos 44 DAI, apresentaram maior teor de FDA que a testemunha. Para os períodos subsequentes ocorreu aumento nos teores de FDA, não existindo diferença entre os tratamentos.

O alto teor de FDA na aveia preta aos 44 DAI se deve à maior participação de colmos na massa, devido a maior taxa de crescimento inicial, influenciada diretamente pela presença da adubação. Assim, a testemunha aos 44 DAI apresentou menos FDA que as plantas adubadas. Aos 95 e 133 DAI ocorreu redução do FDA, devido ao efeito do corte sobre as plantas.

Para o zezém, os maiores teores de FDA ocorreram aos 133 DAI (Tabela 2), esse comportamento está relacionado às suas maiores taxas de crescimento ocorrerem com temperaturas mais elevadas, próximo ao período da primavera. Nesse período ocorre maior participação de colmos na massa de forragem, componente mais rico em material estrutural.

Conforme Mondardo et al. (2011) a folha possui teor de lignina menor que o colmo da aveia preta e zezém. Uma vez que a relação entre folhas e colmo é alterada, no sentido de aumentar a massa de folhas e reduzir a massa de colmos, a redução do teor de FDA é uma consequência, pois as folhas são a fração da planta forrageira com maior digestibilidade, por serem mais ricas em proteína bruta e com menor teor de fibra em relação aos colmos.

O teor de FDN apresentou o mesmo comportamento que o teor de FDA, com os maiores valores para a aveia preta ocorrendo aos 44 DAI para os tratamentos adubados, e para o zezém aos 133 DAI (Tabela 2). Para Skonieski et al. (2011) os teores de FDN do

Tabela 2: Teores de fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e proteína bruta de aveia preta e azevém consorciados em função da adubação com fertilizante orgânico e mineral, e períodos de coleta.

Tratamento	Dias após o início do experimento			
	44	95	133	
Fibra em detergente ácido (%)				
Aveia preta				
Testemunha	22,7bA	19,4aA	28,0aA	
Orgânico	38,1aA	21,2aB	26,7aB	
Organomineral	30,7aA	20,5aB	25,0aB	
Mineral	31,0aA	21,4aB	24,8aB	CV=10%
Azevém				
Testemunha	21,0aC	26,3aB	31,2aA	
Orgânico	19,9bC	28,5aB	31,3aA	
Organomineral	18,1bC	26,7aB	32,3aA	
Mineral	19,2bB	29,9aA	29,4aA	CV=3%
Fibra em detergente neutro (%)				
Aveia preta				
Testemunha	39,5bB	34,0aB	49,0aA	
Orgânico	66,4aA	36,9aC	46,8aB	
Organomineral	53,5aA	35,8aC	43,8aB	
Mineral	53,9aA	37,2aB	43,5aB	CV=10%
Azevém				
Testemunha	41,8aC	48,8bB	61,6aA	
Orgânico	39,7aC	56,4aB	61,6aA	
Organomineral	36,0bC	52,8aB	63,7aA	
Mineral	38,3bB	59,4aA	58,0aA	CV=3%
Proteína bruta (%)				
Aveia preta				
Testemunha	26,0bA	10,9bB	10,0aC	
Orgânico	31,7aA	13,6aB	10,2aC	
Organomineral	31,7aA	15,0aB	10,0aC	
Mineral	33,3aA	15,8aB	16,0aC	CV=2%
Azevém				
Testemunha	30,0bA	10,9bB	8,1bC	
Orgânico	36,5aA	14,4aB	9,8aC	
Organomineral	35,1aA	15,7aB	8,8aC	
Mineral	35,3aA	17,9aB	9,0aC	CV=3%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

consórcio de azevém e aveia preta a partir dos 41 dias de exclusão foram menores. Em geral, além do maior percentual de PB, as folhas possuem menores concentrações de FDN, FDA e lignina em comparação aos colmos, com o início do estágio reprodutivo cessa a emissão de folhas e define a produção forrageira, com valores de FDN entre 50 e 55%.

Com a aplicação de dejetos suíno Mondardo et al. (2011) observaram que as doses aplicadas proporcionaram valores de FDN próximos ou inferiores a

60%, o que segundo Van Soest (1994) é fundamental para certificação da qualidade da planta forrageira, pois valores de FDN superiores a 60% da MS relacionam-se negativamente à capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais.

Os teores de Ca nas plantas de aveia preta, em geral, não apresentaram diferença entre os tratamentos para os três períodos avaliados, no entanto, entre os períodos, aos 44 DAI ocorreram os maiores teores de Ca (Tabela 3). No azevém, para os três períodos não

Tabela 3: Teores de cálcio e magnésio de aveia preta e azevém consorciados em função da adubação com fertilizante orgânico e mineral, e períodos de coleta.

Tratamentos	Dias após o início do experimento			
	44	95	133	
Cálcio (%)				
Aveia preta				
Testemunha	1,0aA	0,7aB	0,7aB	
Orgânico	0,8aA	0,6aB	0,5aB	
Organomineral	1,0aA	0,7aB	0,7aB	
Mineral	0,8aA	0,8aB	0,7aB	CV=8%
Azevém				
Testemunha	0,8aA	0,7aB	0,7aB	
Orgânico	0,8aA	0,7aB	0,7aB	
Organomineral	0,9aA	0,9aB	0,8aB	
Mineral	0,8aA	0,7aB	0,7aB	CV=3%
Magnésio (%)				
Aveia preta				
Testemunha	3,6cA	3,1bA	2,5aB	
Orgânico	6,6aA	3,3aB	2,9aB	
Organomineral	5,1bA	3,9aB	2,8aB	
Mineral	5,6bA	3,1aB	2,4aB	CV=9%
Azevém				
Testemunha	4,1cA	3,2bB	2,0cC	
Orgânico	4,7aA	3,4aB	2,7aC	
Organomineral	4,4bA	3,5aB	2,7aC	
Mineral	4,4bA	3,5aB	2,4bC	CV=4%

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

não ocorreram diferenças entre os tratamentos, ocorrendo maiores teores de Ca aos 44 DAI.

A semelhança entre a testemunha e os tratamentos adubados para o teor de Ca está relacionada às características dos solos tropicais. A deficiência de Ca em pastagens é rara nas regiões tropicais, isso porque, solos deficientes em Ca são menos comuns do que os deficientes em fósforo, por exemplo. Assim, é muito difícil de ocorrer deficiência de Ca em áreas de pastagens brasileiras.

Para a aveia preta os teores de Mg foram maiores aos 44 DAI, ocorrendo redução para os períodos subsequentes (Tabela 3). Inicialmente a adubação orgânica apresentou os maiores teores de Mg, não ocorrendo diferença entre os tratamentos aos 133 DAI. As plantas de azevém apresentaram teores decrescentes de Mg com os períodos, ocorrendo os maiores teores aos 44 DAI. A adubação orgânica apresentou os maiores teores aos 44 DAI, e aos 133 DAI a adubação orgânica e organomineral apresentaram os maiores teores de Mg. No azevém em

todos os períodos a testemunha apresentou teores de Mg inferiores aos tratamentos adubados.

A presença de fertilizante orgânico proporcionou elevação nos teores de Mg, principalmente para o azevém. Diferente do observado por Mondardo et al. (2011), que para os teores de Mg não foram constatados efeitos significativos dos tratamentos com dejeto de suínos.

A produção de forragem e os teores de PB estiveram associados à presença de fertilizantes, não ocorrendo diferenças entre fertilizante orgânico e mineral. Considerando os teores FDA, FDN, Ca e Mg, a redução na qualidade bromatológica da forragem esteve mais relacionada a atividades metabólicas da planta, e ao seu ciclo. Assim, os produtos fotossintéticos foram rapidamente convertidos em componentes estruturais, pois as altas temperaturas ambientais resultam em aumento na lignificação da parede celular e alongamento dos entrenós (SKONIESKI et al., 2011).

No panorama da produção de forragem a partir de pastagens cultivadas de inverno, os custos de

estabelecimento são elevados e as opções agrícolas com potencial de produção de biomassa dependem diretamente do nível de fertilidade do solo. Esses recursos devem ser usados de forma racional, visando aumentar a eficiência de utilização da forragem e tornar os sistemas de produção animal mais produtivos e viáveis economicamente (FILHO et al., 2003). Assim, a utilização do dejetos de leiteria como forma de aporte de nutrientes às espécies forrageiras constitui uma forma viável de produzir forragem em quantidade e qualidade semelhante a pastagens adubadas com fertilizante mineral.

### Conclusões

A produção de forragem e os teores de proteína bruta foram maiores com a presença de adubação, não ocorrendo diferença entre a adubação orgânica e mineral.

Não existiu diferença entre os teores de fibras em detergente ácido e detergente neutro, e teores de cálcio entre as formas de adubação. Os teores de magnésio foram maiores no início do cultivo com a presença de adubação orgânica.

### Referências Bibliográficas

- BERTOLOTE, L.E.M. **Sobressemeadura de forrageiras de clima temperado em pastagens tropicais**. 2009. 84p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/104139>. Acesso em: 20 nov. 2014.
- BURIOL, G.A. et al. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, v.17, n.2, p.91-100, 2007.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: EVANGRAF, 2004. 394p.
- DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.
- FILHO, D.C.A. et al. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizada com dois tipos de adubo. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.143-149, 2003.
- FREITAS, K.R. et al. Composição química do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido à adubação orgânica e mineral. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.3, p.407-414, 2011.
- LOPES, M.L.T. et al. Sistema de integração o lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1499-1506, 2009.
- MONDARDO, D. et al. Produção e composição químico-bromatológica da aveia preta fertilizada com doses crescentes de dejetos líquido suíno. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.2, p.509-517, 2011.
- ROSO, C. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.75-84, 2000.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional WINDOWS. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, p.71-78, 2002.
- SKONIESKI, F.R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.550-556, 2011.
- STEINER, F. et al. Acúmulo de matéria seca e nitrogênio da aveia preta pela adubação orgânica e mineral. **Global Science and Technology**, v.3, n.2, p.55-66, 2009.
- TEDESCO, M.J et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.
- TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.3, p.127-138, 2000.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.