

## Parâmetros Produtivos de uma Pastagem Temperada Submetida a Alternativas de Utilização

Marta Gomes da Rocha<sup>1</sup>, Denise Baptaglin Montagner<sup>2</sup>, Davi Teixeira dos Santos<sup>3</sup>, Fabiana Kellermann de Freitas<sup>4</sup>, Alcides Pilau<sup>3</sup>, Adriana Frizzo<sup>5</sup>

**RESUMO** - Conduziu-se um trabalho com o objetivo de avaliar parâmetros produtivos da pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) submetida a diferentes alternativas de utilização: 1 – Suplemento: animais recebendo suplementação energética (sorgo moído) diária de 1% do peso vivo (PV), em pastagem de aveia + azevém, com adubação de 150 kg/ha de nitrogênio (N); 2 – Nitrogênio: animais em pastagem de aveia + azevém, com adubação de 300 kg/ha de N; 3 – Pastagem: animais em pastagem de aveia + azevém, com adubação de 150 kg/ha de N. Foram utilizadas 94 bezerras de corte com peso médio inicial de 197 kg, da raça Charolês e suas cruzas com Nelore, sob pastejo contínuo, com lotação variável. Foram avaliados: disponibilidade de forragem (DF), taxa de acúmulo da forragem (TAC), produção total de matéria seca (PMS) e perdas de forragem (PF), em kg/ha de matéria seca (MS) e em porcentagem do PV. Na composição botânica da pastagem, foram avaliados os valores de massa de lâmina foliar de aveia (LAV), massa de lâmina foliar de azevém (LAZ), massa de colmo (MC), massa de inflorescência de azevém (INFOAZ) e massa de material morto (MM). A partir da DF, foram calculados os valores de disponibilidade de material verde (DMV) e de lâmina foliar verde (DLFV). Não foi observada diferença entre tratamentos avaliados para DF, DMV, TAC, PMS e PF, em kg de MS/ha e em %PV. Nos tratamentos Nitrogênio e Suplemento, houve maior contribuição de folhas verdes que o tratamento Pastagem.

Palavras-chave: aveia, azevém, nitrogênio, produção de forragem, sorgo

## Productive Parameter of a Winter Pasture Submitted to Alternatives of Utilization

**ABSTRACT** - This trial was developed with aim of evaluating the productive parameters of a pasture of oat (*Avena strigosa* Schreb) and Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) submitted to alternatives of utilization. The treatments were: 1 – ‘Supplement’: pasture of oat + ryegrass + animals fed energy supplement in a daily quantity of 1.0% of live weight (LW) with nitrogen (N) fertilization of 150 kg/ha; 2 – ‘Nitrogen’: pasture of oat + ryegrass with N fertilization of 300 kg/ha; 3 – ‘Pasture’: pasture of oat + ryegrass with N fertilization of 150 kg/ha. The experimental animals were ninety-four beef heifers of the breed Charolais and their crosses with Nelore, with initial weight of 197 kg. The continuous grazing method with variable stocking rate was used. The herbage mass (HM), accumulation daily rate (ADR), total production of forage (TPF), herbage losses (HL) in kg/ha of dry mater (DM) and in percent of live weight (%LW) were evaluated. In the botanical composition of pasture, blade leaf of oat mass (BLM), blade leaf of ryegrass mass (BLR), stem mass (SM), ryegrass inflorescence mass (RIM) and dead material mass (DMM) were evaluated. The green material availability (GMA) and leaf blade availability (LBA) were evaluated by using HM. There was not observed difference among treatments evaluated for HM, GMA, ADR TPF and HL in kg/ha of DM and %LW. The treatments Nitrogen and Supplement presented greater contribution of green leaf than Pasture treatment.

Key Words: oats, ryegrass, sorghum, nitrogen, herbage production

### Introdução

Entre as forrageiras cultivadas de inverno no Rio Grande do Sul, os grandes destaques são a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e o azevém (*Lolium multiflorum* Lam) (Moraes et al., 1995). O azevém destaca-se pela sua facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, pelo bom potencial de

produção de sementes e pela versatilidade em consorciações. A aveia é usada preferencialmente em áreas de integração lavoura-pecuária, pois seu menor ciclo de produção não interfere na época de cultivo de lavouras de verão (Lesama & Moojen, 1999). A consorciação de aveia e azevém é amplamente utilizada na região sul do país; a aveia possibilita a antecipação da utilização da pastagem e

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Dr<sup>a</sup>, Prof<sup>a</sup>. Adjunta do Departamento de Zootecnia – UFSM. E.mail: tata@pro.via-rs.com.br

<sup>2</sup> Zoot. Aluna Pós-Graduação em Zootecnia. Bolsista CNPq, UFSM. E.mail: demontagner@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Zoot. Aluno Pós-Graduação em Zootecnia. Bolsista CAPES, UFSM. E.mail: setorforrageiras@bol.com.br

<sup>4</sup> Eng.-Agr. Aluna Pós-Graduação em Zootecnia. Bolsista CNPq, UFSM. E.mail: fkgreitas@terra.com.br

<sup>5</sup> Zoot., MS, Aluna do Programa de Doutorado-UFRGS. E.mail: adrianafrizzo@yahoo.com.br

o azevém prolonga este ciclo (Quadros & Maraschin, 1987).

A produção animal em pastagens de gramíneas de estação fria é dependente do comportamento animal e dos atributos das pastagens (Lesama & Moojen, 1999). O manejo e a utilização da forragem, além da fertilização nitrogenada (Soares & Restle, 2002) e da suplementação energética (Frizzo et al., 2003), podem ser utilizados para maximizar a produção.

Os sistemas de produção animal mais intensivos são aqueles em que a forragem é o principal componente da dieta, porém acrescido de diversas formas de suplementação aos animais. Segundo Rearte & Pieroni (2001), esses sistemas são caracterizados por alta capacidade de carga animal – consumindo a forragem que rebrota na primavera – e por incremento na quantidade de suplemento fornecido aos animais.

A produção da forragem é conseqüência das disponibilidades do meio físico, temperatura e radiação, limitadas por fatores manejáveis, especialmente nutrientes e água. A remoção de parte desta limitação por insumos, como fertilizantes ou irrigação, vai depender das potencialidades permitidas pelo clima e da relação custo-benefício (Nabinger, 1999). Ao ser analisada a qualidade das forragens ao longo do ciclo de utilização, notam-se grandes modificações decorrentes dos fatores naturais (temperatura, água, luminosidade) ou inerentes à planta (maturidade) que podem afetar a produção do alimento qualitativamente, limitando o consumo animal e sua produtividade (Grandini, 2001). A suplementação energética para animais em pastejo visa sanar o declínio da qualidade e quantidade da pastagem, proporcionando maiores níveis de produção por animal e maior suporte de carga animal (Frizzo et al., 2003).

Parâmetros produtivos de pastagens temperadas adubadas com nitrogênio têm sido intensivamente estudados em nossas condições ambientais (Soares & Restle, 2002; Viegas, 1997; Lesama & Moojen, 1999), pois a utilização desta técnica não tem grande interferência sobre o ganho individual, mas constitui-se em tecnologia disponível, que pode proporcionar aumentos na capacidade suporte (Soares & Restle, 2002), com melhor produção por área. São escassos os dados sobre o uso simultâneo de tecnologias que possibilitem o aumento de carga animal em pastagem e que permitam o conhecimento de seu impacto sobre parâmetros produtivos da forragem.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar parâmetros de uma pastagem de aveia e azevém submetida a tecnologias visando o aumento da carga animal, a suplementação para animais em pastejo e o uso de nitrogênio.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, na região geográfica denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29°43' Sul e longitude 53°42' Oeste.

O solo da área experimental, pertencente à unidade de mapeamento São Pedro, é classificado como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico (EMBRAPA, 1999) e apresenta relevo levemente ondulado, com solos profundos e de textura superficial arenosa, bem drenados e naturalmente ácidos. A análise do solo revelou os seguintes valores médios: pH-H<sub>2</sub>O: 5,39; índice SMP: 5,81; %argila: 29,10 m/V; P: 16,78 mg/L; K: 132,80 mg/L; %MO: 3,49 m/V; Al: 0,28 cmol<sub>c</sub>/L; Ca: 11,70 cmol<sub>c</sub>/L; Mg: 4,89 cmol<sub>c</sub>/L; saturação de bases: 76,40% e saturação de Al: 3,3%. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen (Moreno, 1961). Os dados médios mensais de temperatura e precipitação do período de utilização da pastagem foram tomados pela Estação Meteorológica da UFSM.

A área experimental (7,8 ha) foi dividida em áreas de aproximadamente um hectare. Foram avaliadas alternativas do uso da pastagem de aveia preta + azevém:

Suplemento – animais recebendo suplementação energética de 1% PV, em pastejo contínuo em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam), com adubação de 150 kg/ha de N, distribuídos em cobertura

Nitrogênio – animais em pastejo contínuo em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam), com adubação de 300 kg/ha de N, distribuídos em cobertura

Pastagem – animais em pastejo contínuo em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam), com adubação de 150 kg/ha de N, distribuídos em cobertura

A massa de forragem pretendida para os tratamentos avaliados foi de 1300 a 1500 kg/ha de MS e a oferta de forragem, de 10 kg de MS por 100 kg de PV.

A pastagem foi implantada pelo sistema de plantio direto no dia 12 de maio de 2000. Antes do plantio e

20 dias após a realização de uma roçada, a área foi dessecada e foram aplicados 3,0 litros/ha de herbicida glifosato. A densidade de semeadura, corrigida para o valor cultural de 100%, foi de 87 kg/ha de aveia preta e 43,5 kg/ha de azevém. Foram aplicados 300 kg/ha da fórmula 05-20-20. O nitrogênio, na forma de uréia, foi fracionado em cinco aplicações, em 15/06, 17/07, 17/08, 23/09 e 18/10 do ano de 2000.

O suplemento fornecido aos animais do tratamento Suplementação foi grão de sorgo moído (6,1% de PB, 55,98% de DIVMO e 53,94% de NDT), ajustado de acordo com a variação da carga animal (CAN). Foram utilizadas, no experimento, 94 bezerras com idade média inicial de nove meses. Para determinação do ganho individual, foram selecionados três animais-teste por repetição (Charolês e suas cruzas com Nelore), com peso médio inicial de 197 kg.

O sistema de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável, com a técnica *put and take*, para manter a oferta de forragem desejada (Mott & Lucas, 1952).

A determinação da massa de forragem (kg/ha de MS) foi realizada com intervalo de 14 dias, pela técnica da dupla amostragem (Wilm, 1944). Foram utilizados 20 pontos amostrais por repetição – cinco estimados e cortados rente ao chão, utilizando-se um quadrado de 0,25 m<sup>2</sup> e uma tesoura de esquila – e os demais estimados apenas visualmente. Foram consideradas estimativas de dois observadores, para cálculo da disponibilidade da forragem da repetição apenas quando o coeficiente de correlação (r) foi maior que 0,7. Foram colhidas, nesta ocasião, duas sub-amostras; uma para determinação da matéria parcialmente seca, em estufa a 65°C, por 72 horas, e a outra para determinação da composição botânica da pastagem. Neste experimento, considerou-se a matéria parcialmente seca como matéria seca da pastagem para cálculo da disponibilidade de forragem.

Para determinação da taxa de acumulação diária de MS, foram utilizadas três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental, segundo metodologia descrita por Klingmann et al. (1943).

O ajuste de carga foi realizado semanalmente, conforme a disponibilidade de forragem e os valores médios da taxa de acumulação diária de MS (TAC) em experimentos anteriores e correspondentes ao período de avaliação.

A composição botânica (CB) da pastagem foi determinada a partir de uma sub-amostra por repetição,

separada manualmente nos componentes: colmo de aveia e azevém, folha de aveia e azevém, material senescente, material morto, outras espécies e inflorescência de azevém. A proporção de cada componente foi calculada segundo o peso de amostras verde e seca e a disponibilidade de massa de forragem de cada componente, de acordo com a forragem disponível em cada período. Dessa forma, obteve-se a proporção de cada componente, em kg/ha de MS, em cada período e em cada tratamento: massa de forragem de lâminas de azevém (LAZ); massa de forragem de lâminas de aveia (LAV); massa de forragem de colmo de aveia e azevém (MC); massa de forragem de material morto (MM) e massa de forragem de inflorescência de azevém (INFOAZ). A partir da separação dos componentes botânicos da pastagem, foram calculadas as disponibilidades de material verde (DMV) (kg/ha de MS) e excluídos os teores de MM, INFOAZ, outras espécies e material senescente, e disponibilidade de lâmina foliar verde (DLFV) (kg/ha de MS), considerando-se apenas as lâminas foliares de aveia e azevém durante o ciclo de produção das forrageiras.

Para estimativa das perdas de forragem (PF), foram demarcados 20 pontos fixos por repetição e identificados por estacas de madeira, que ficavam aproximadamente 15 cm acima do nível do solo. A cada 28 dias, coletou-se das áreas em volta das estacas (delimitadas por um quadrado de 0,01 m<sup>2</sup>) a forragem aparentemente não consumida pelo animal, ou seja, o material senescente, morto e danificado pelo pisoteio. O material foi colocado em estufa de ar forçado a 65°C e, posteriormente, pesado para cálculo das PF em kg/ha/dia e em porcentagem do PV.

A determinação do valor nutritivo da forragem foi realizada por meio de análise laboratorial das amostras, colhidas segundo a técnica de simulação de pastejo (Euclides et al., 1992). As amostras colhidas foram pesadas, secas em estufa a 65°C, por 72 horas, e processadas em moinho tipo Willey. Foram estimados os teores de proteína bruta (%PB, AOAC, 1984) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%DIVMO, Tilley & Terry, 1963). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi resultado do produto entre a porcentagem (%MO) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%DIVMO) dividido por 100.

As pesagens dos animais para determinação do ganho médio diário (GMD) e cálculo da carga animal (CAN) foram realizadas com intervalos de 28 dias, com jejum prévio de seis horas, com exceção do último período, que teve duração de 21 dias.

Os três tratamentos estudados tiveram número variado de repetições. O tratamento Pastagem teve duas repetições e os demais, quatro. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3x5 (três tratamentos e cinco períodos). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo proc. GLM e teste de contrastes. As médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância. As informações de composição botânica da pastagem foram analisadas por intermédio do pacote estatístico MULTIV (Pilar, 1997).

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os dados referentes à taxa de acumulação diária de MS (TAC) e à produção total de MS (PMS). Houve interação entre tratamento e período para TAC ( $P < 0,05$ ) nos períodos de 57-84 e 113-124 dias após o início da utilização da pastagem.

Em Suplemento, houve menor TAC no período de 57 a 84 dias após o início da utilização da pastagem em relação a Nitrogênio, não havendo diferença em relação a Pastagem. Animais suplementados, provavelmente, realizaram maior colheita de componentes fotossintetizantes da pastagem e sua menor presença resulta, conforme Carvalho et al. (2001), em menor crescimento da mesma. A existência de menor área fotossintetizante teria, também, causado maior suscetibilidade das espécies às baixas temperaturas e precipitação que ocorreram neste período. Na Figura 1, são apresentados os dados médios mensais de precipitação (mm), temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) e insolação (horas mensais) no período de maio a novembro de 2000.

Em razão dos fatores supracitados e em consequência das condições climáticas, não foi realizada a adubação nitrogenada correspondente a esse período. O uso de N influencia na produção de forragem, sobretudo por seus efeitos no tamanho e alongamento da folha, número e permanência de perfilhos jovens, que ocorrem tanto em plantas individuais como na comunidade inteira (Lesama & Moojen, 1999).

No período final de utilização das forrageiras, houve menor TAC em Pastagem. A ausência de

Tabela 1 - Taxa de acumulação diária de MS (TAC) e produção total de MS (PMS) da pastagem de aveia (*A. strigosa*) e azevém (*L. multiflorum*) submetida a alternativas de utilização

Table 1 - Accumulation daily rate and total DM production (DMP) of oat (*A. strigosa*) and ryegrass (*L. multiflorum*) pasture submitted to alternatives of utilization

| Tratamento<br><i>Treatment</i>  | Dias após o início da utilização da pastagem<br><i>Days after the start of utilization of the pasture</i> |                    |                     |                    |                    | Média<br><i>Average</i> | PMS<br>(kg/ha de MS)<br><i>DMP</i><br>(kg/ha of DM) |
|---------------------------------|---|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|---|
|                                 | 1-28  | 27-56              | 57-84               | 85-112             | 113-124            |                         |   |
|                                 | Taxa de acúmulo diário de forragem (kg/ha/dia)<br><i>Accumulation daily rate (kg/ha/day)</i>              |                    |                     |                    |                    |                         |   |
| Nitrogênio<br><i>Nitrogen</i>   | 45,95   | 38,61              | 57,10 <sup>A</sup>  | 57,50              | 40,22 <sup>A</sup> | 47,88 <sup>ns</sup>     | 6983,81 <sup>ns</sup>                               |
| Suplemento<br><i>Supplement</i> | 34,14   | 40,48              | 35,94 <sup>B</sup>  | 76,43              | 45,60 <sup>A</sup> | 48,60                   | 7066,16   |
| Pastagem<br><i>Pasture</i>      | 44,44   | 36,84              | 44,57 <sup>AB</sup> | 74,05              | 12,60 <sup>B</sup> | 40,44                   | 6130,93   |
| Média<br><i>Average</i>         | 42,98 <sup>b</sup>  | 39,00 <sup>b</sup> | 46,13 <sup>b</sup>  | 68,38 <sup>a</sup> | 36,60 <sup>b</sup> |                         |   |

Letras maiúsculas na mesma coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

*Capital letter in the same column differ ( $P < .05$ ).*

Letras minúsculas na mesma linha diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

*Small letter in the same line differ ( $P < .05$ ).*

ns: Médias não diferem entre si ( $P > 0,05$ ).

*ns: Means do not differ ( $P < .05$ ).*

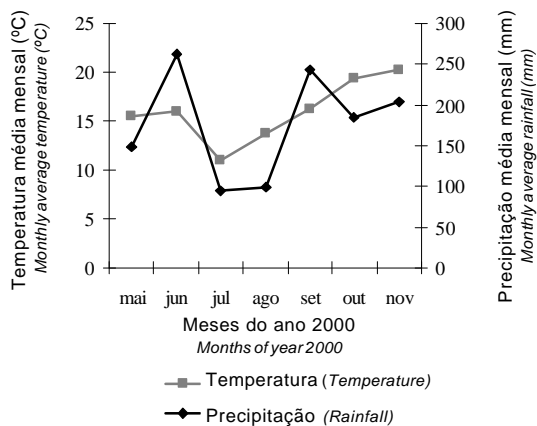


Figura 1 - Dados médios mensais de precipitação, temperatura e insolação do período de utilização da pastagem. Santa Maria, 2000.

Figure 1 - Rainfall, temperature and sunstroke, monthly average data of a period of utilization of the pasture. Santa Maria, 2000.

suplementação e a menor dose de N resultou em menor carga animal, o que, provavelmente acelerou o ciclo do azevém com antecipação de seu florescimento. Também, sob estas condições, a aveia já havia apresentado alongação precoce dos entrenós, em comparação às demais alternativas de utilização. Gramíneas forrageiras têm grande adaptação ao pastejo e apresentam, durante a fase vegetativa, a zona meristemática próxima ao solo e, portanto, longe do alcance dos animais. Quando alguns meristemas são removidos, rapidamente são repostos pelo aparecimento de perfilhos novos. No entanto, no final do ciclo das forrageiras, fatores climáticos ou nutricionais podem não favorecer o desenvolvimento destes tecidos na planta e o pastejo pode prejudicar sua capacidade de rebrota e crescimento (Langer, 1972).

O uso adicional de 150 kg/ha de N não promoveu diferença significativa na TAC em relação a Pastagem e Suplemento, no terceiro e quinto períodos de utilização da pastagem. Os níveis presentes de fertilidade da área (%MO = média; K = alto e P = suficiente) podem ter contribuído para este resultado. Lupatini et al. (1998) e Soares (1999)

trabalhando na mesma área, em anos anteriores, obtiveram resposta linear à produção de forragem com doses de N em torno de 300 kg/ha. A ausência de resposta a doses superiores a 200 kg/ha pode ser resultado de perdas de N por volatilização, consequência da incapacidade das plantas em absorver todo o nutriente resultante da saturação das partículas que adsorvem íons  $\text{NH}_4$  (Soares & Restle, 2002).

Não houve diferença entre tratamentos avaliados para a variável PMS (Tabela 1), comprovando novamente que os 150 kg/ha de N adicionais resultaram em acréscimo no custo de produção, sem afetar a produtividade das espécies avaliadas.

Na Figura 2, são apresentadas, em um diagrama de ordenação, as variáveis da composição botânica (CB) da pastagem de aveia mais azevém em função dos períodos de utilização da pastagem. Os tratamentos não afetaram a CB da pastagem ( $P > 0,05$ ).

O agrupamento dos componentes botânicos da pastagem demonstrado é resultado da correlação entre a contribuição destes componentes com os eixos 1 e 2. Foram consideradas as correlações superiores a 0,5. O Eixo 1 sintetizou 64,3% da variação dos componentes botânicos da pastagem, enquanto o eixo 2 sintetizou 23,8% desta variação. De acordo com o diagrama de ordenação, os componentes material morto (MM), lâmina de aveia (LAV), lâmina de azevém (LAZ), colmos (MC) e inflorescência de azevém (INFAZ) apresentaram os respectivos valores de correlação com o eixo 1: 0,94; -0,69; -0,84; 0,68 e 0,81%. As correlações destes componentes com o eixo 2 foram de -0,03; -0,58; 0,46; 0,67 e -0,42%, respectivamente.

Segundo o diagrama, a presença de lâminas foliares, tanto de aveia quanto de azevém, é determinada pelos períodos de utilização, independentemente do manejo imposto à pastagem. Desse modo, LAV predomina no período 1 e LAZ, no período 2. No período inicial de utilização da pastagem, há dominância da aveia, em decorrência de sua arquitetura e disposição de folhas, promovendo maior participação nas camadas mais altas na estrutura da vegetação. Estas características da estrutura e condições ambientais influenciam no regime de luz dentro do dossel e, portanto, ocorre competição por luz (Lesama & Moojen, 1999). O azevém, por sua vez, tem contribuição inicial pequena, quando utilizado em

misturas, pois apresenta desenvolvimento lento em temperaturas baixas e aumenta sua produção em temperaturas mais elevadas na primavera (Floss, 1989).

À medida que o ciclo da pastagem avançou, houve tendência de aumento dos componentes MC, MM e INFAZ, de forma diferenciada entre as alternativas de utilização da pastagem de aveia mais azevém. A seleção de componentes fotossintetizantes da pastagem, aliada a fatores climáticos e de adubação

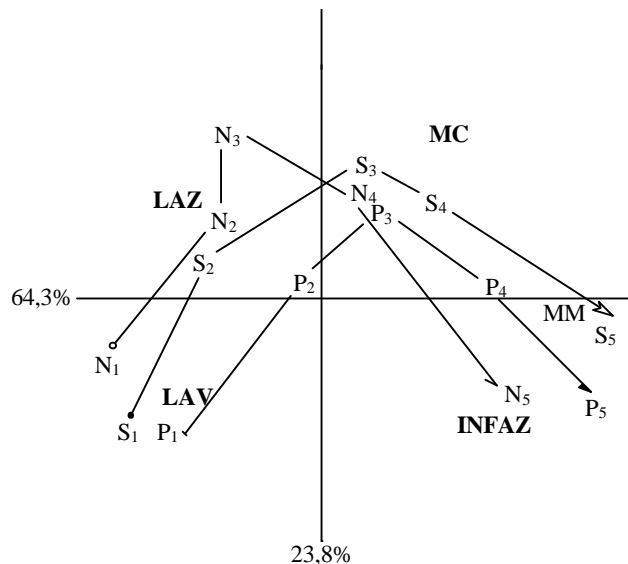


Figura 2 - Diagrama de ordenação dos componentes da separação botânica da pastagem de aveia (*A. strigosa*) e azevém (*L. multiflorum*) com correlação acima de 0,50 com os eixos 1 e 2. N = Nitrogênio; S = Suplemento; P = Pastagem. 1 = 28 dias; 2 = 56 dias; 3 = 84 dias; 4 = 112 dias; 5 = 124 dias após o início da utilização da pastagem. LAV = massa de lâmina de aveia (kg/ha MS); LAZ = massa de lâmina de azevém (kg/ha MS); MC = massa de colmo de aveia e azevém (kg/ha MS); MM = massa de material morto (kg/ha MS); INFAZ = massa de inflorescência de azevém (kg/ha MS).

Figure 2 - Diagram of ordination of components of botanical parting of oats (*A. strigosa*) and ryegrass (*L. multiflorum*) pasture, with correlation above 0.50 with axis 1 and 2. N = Nitrogen; S = Supplement; P = Pasture. 1 = 28 days; 2 = 56 days; 3 = 84 days; 4 = 112 days; 5 = 124 days after start of utilization of pasture. MOB = mass of oat blade (kg/ha DM); MRB = mass of ryegrass blade (kg/ha DM); MS = mass of stem of oat and ryegrass (kg/ha DM); MDM = mass of dead material (kg/ha DM); MIR = mass of inflorescence of ryegrass (kg/ha DM).

nitrogenada, afetou a composição botânica das forrageiras. Quando a pastagem não recebeu dose superior de N e os animais não foram suplementados, houve participação antecipada do componente MM, em relação às demais alternativas avaliadas. Neste tratamento, porém com a utilização de maior dose de N, destacou-se, no período 5, o componente INFAZ, o que não ocorreu com Suplemento, que, apenas neste período teve presença significativa do componente MM. Seria esperada, a partir desta constatação, melhor ressemeadura do azevém nas áreas utilizadas pelos tratamentos Pastagem e Nitrogênio, o mesmo não ocorrendo quando houve fornecimento de suplementação aos animais em pastejo.

A despeito de qualquer prática de manejo utilizada visando melhorar o desempenho animal em pastagem cultivada de inverno, deve-se dar atenção para a contribuição de lâminas foliares da pastagem, uma vez evidenciado que sua participação é decorrente, principalmente, de estágio de desenvolvimento da aveia e do azevém. Pastagens densas e com alta proporção de folhas são melhor consumidas pelos ruminantes e determinam maior eficiência de colheita e produção animal (Stobbs, 1973).

Na Tabela 2, são apresentados os dados referentes às massas de forragem (MF) e de forragem de lâmina foliar verde (MFL) (kg/ha de MS). Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados para MF. Não foram encontradas interações entre tratamento e período ( $P > 0,05$ ) para as variáveis analisadas. Houve diferença entre períodos ( $P < 0,05$ ) e entre tratamentos dentro dos períodos e diferença significativa entre tratamentos para a variável MFL.

A MF ficou dentro do esperado (1300 a 1500 kg de MS/ha), em praticamente todo o ciclo de utilização da pastagem, inclusive na média entre os tratamentos, refletindo o acerto da adequação de carga, pelo qual pretendeu-se manter a mesma disponibilidade de forragem em todos os tratamentos. Os menores valores de MF no início da utilização da pastagem devem-se, principalmente, ao avanço do ciclo vegetativo da aveia.

No período de 57 a 84 dias após o início da utilização da pastagem, o uso de uma dose maior de N resultou em contribuição significativa de lâminas foliares. Como discutido anteriormente, a contribuição precoce de MM em Pastagem promoveu a diminuição gradativa da MFL neste tratamento, a partir dos 85 a

112 dias após o início da sua utilização. Na média final dos tratamentos, Nitrogênio e Suplemento apresentaram MFL 62,14% superior à Pastagem.

A determinação da disponibilidade de material verde e lâminas foliares na pastagem permite a visualização da arquitetura das plantas forrageiras e a distribuição de seus componentes no dossel, os quais determinam a qualidade da forragem ao longo do seu perfil. Os animais concentram suas atividades de pastejo nas camadas que possuem, principalmente, folhas e o aumento da profundidade de pastejo é concomitante com a maior participação de folhas no dossel da pastagem (Hodgson, 1990). Neste caso, tanto a utilização de 300 kg/ha de N quanto o uso de suplementação aos animais parece ter promovido permanência de folhas no perfil da pastagem.

Apesar de haver diferença entre disponibilidade de lâminas foliares neste experimento, o desempenho individual não diferiu entre os tratamentos avaliados. O GMD médio dos animais nos três tratamentos foi de 0,754 kg/animal/dia, não tendo sido observado efeito aditivo do suplemento, provavelmente em razão de sua baixa qualidade (6,1% de PB, 55,98% de DIVMO e 53,94% de NDT). A forragem aparentemente consumida pelos animais apresentou teor médio de PB de 18,60% e de DIVMO de 63,35%. A pastagem consumida pelos animais proporcionou, durante todo o período experimental, teor de PB acima dos 10% exigidos para esta categoria animal.

Na Figura 3, encontram-se os dados referentes a perdas de forragem, em kg/ha de MS. Não houve interação entre tratamento e períodos avaliados ( $P>0,05$ ), mas houve diferença ( $P<0,05$ ) entre períodos experimentais.

Tabela 2 - Massa de forragem total (MFT) e massa de forragem de lâmina foliar verde (MFL), em kg/ha de MS, da pastagem de aveia (*A. strigosa*) e azevém (*L. multiflorum*) submetida a alternativas de utilização

Table 2 - Total herbage mass (TFM) and green leaf blade mass (GLBA), in kg/ha DM, of oat (*A. strigosa*) and ryegrass (*L. multiflorum*) pasture submitted to alternatives of utilization

| Tratamento<br><i>Treatment</i>  | Dias após o início da utilização da pastagem<br><i>Days after the beginning of pasture utilization</i> |                      |                      |                      |                      | Média<br><i>Average</i> |
|---------------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
|                                 | 1-28   | 27-56                | 57-84                | 85-112               | 113-124              |                         |
|                                 | Massa de forragem (kg/ha MS)<br><i>Herbage mass (kg/ha DM)</i>   |                      |                      |                      |                      |                         |
| Nitrogênio<br><i>Nitrogen</i>   | 1001,30  | 1543,78              | 1835,80              | 1505,70              | 1416,70              | 1460,60                 |
| Suplemento<br><i>Supplement</i> | 1017,70  | 1514,00              | 1798,90              | 1591,25              | 1741,60              | 1532,68                 |
| Pastagem<br><i>Pasture</i>      | 916,45   | 1492,90              | 1667,40              | 1504,60              | 1489,90              | 1414,23                 |
| Média<br><i>Average</i>         | 990,89 <sup>c</sup>  | 1521,57 <sup>b</sup> | 1787,35 <sup>a</sup> | 1539,70 <sup>b</sup> | 1561,27 <sup>b</sup> |                         |
|                                 | Massa de forragem de lâmina foliar verde (kg/ha de MS)<br><i>Green leaf blade mass (kg/ha DM)</i>      |                      |                      |                      |                      |                         |
| Nitrogênio<br><i>Nitrogen</i>   | 864,60 <sup>ns</sup>   | 788,00 <sup>ns</sup> | 901,68 <sup>A</sup>  | 498,50 <sup>ns</sup> | 135,01 <sup>ns</sup> | 637,54 <sup>A</sup>     |
| Suplemento<br><i>Supplement</i> | 948,20   | 900,90               | 581,53 <sup>B</sup>  | 371,20               | 117,41               | 583,85 <sup>A</sup>     |
| Pastagem<br><i>Pasture</i>      | 658,80   | 650,60               | 376,42 <sup>B</sup>  | 135,10               | 72,83                | 378,75 <sup>B</sup>     |
| Média<br><i>Average</i>         | 856,86 <sup>a</sup>  | 805,67 <sup>ab</sup> | 668,57 <sup>b</sup>  | 374,89 <sup>c</sup>  | 115,53 <sup>d</sup>  |                         |

Letras maiúsculas na mesma coluna diferem entre si ( $P<0,05$ ).

*Capital letters in the same course differ ( $P<0,05$ ).*

Letras minúsculas na mesma linha diferem entre si ( $P<0,05$ ).

*Small letters in the same line differ ( $P<0,05$ ).*

ns: Médias não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

*ns: Means do not differ ( $P>0,05$ ).*

As perdas de forragem mantiveram-se constantes no início do período de utilização da pastagem e, a partir dos 84 dias do início de sua utilização, tornavam-se maiores, à medida que o ciclo da pastagem chegava ao final. As perdas médias de forragem foram, respectivamente, de 18, 90; 13,32 e 12,54 kg/ha de MS para Nitrogênio, Suplemento e Pastagem. Os teores de PF representaram, respectivamente, 1,29; 0,87 e 0,89% da MF média dos tratamentos avaliados. Os teores de PF começaram a aumentar quando a MF atingiu seu valor máximo (1787,35 kg/ha de MS) na média dos tratamentos avaliados, durante o período de 57 a 84 dias após o início da utilização das pastagem. A disponibilidade de forragem determina de forma marcante a quantidade de forragem perdida, em valores absolutos. No caso de altas disponibilidades, os valores de perdas podem ser confundidos com a senescência natural das folhas que recebem menor radiação solar, decrescendo à medida que a disponibilidade de forragem diminui (Soares, 1999).

São apresentados, na Figura 4, o comportamento da carga animal (CAN) e as perdas de forragem, em porcentagem do PV (PF%PV), ao longo do período

de utilização da pastagem de aveia e azevém. Não houve interação entre tratamento e período ( $P > 0,05$ ) para CAN e PF%PV.

Pode-se observar que a CAN apresentou comportamento sigmóide – melhor representada pela equação cúbica –, ao longo do ciclo da pastagem, e foi

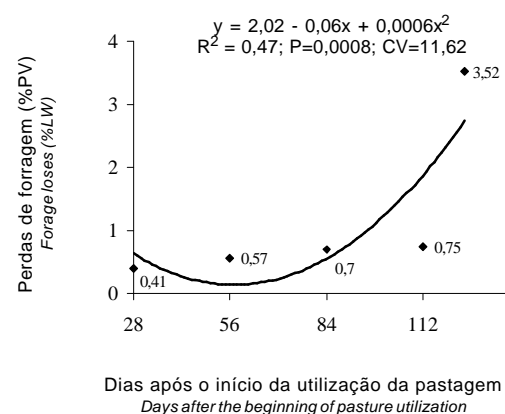
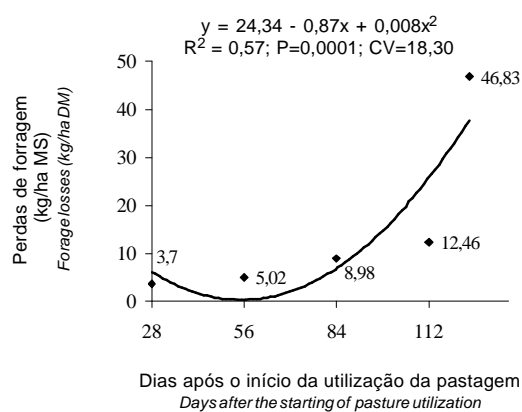
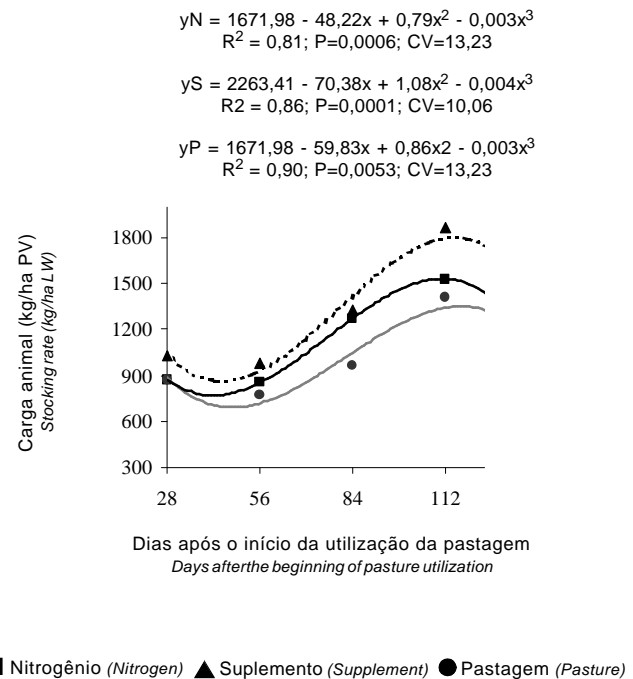


Figura 3 - Perdas de forragem (PF) em kg/ha de MS da pastagem de aveia (*A. strigosa*) e azevém (*L. multiflorum*) submetida a alternativas de utilização.

Figure 3 - Forage losses (kg/ha of DM) of oats (*A. strigosa*) and ryegrass (*L. multiflorum*) pasture submitted to alternatives of utilization.

Figura 4 - Carga animal (CAN) e perdas de forragem (PF%PV) da pastagem de aveia (*A. strigosa*) e azevém (*L. multiflorum*) submetida a alternativas de utilização.

Figure 4 - Stocking rate (SR) and forage losses (FL%LW) in oats (*A. strigosa*) and ryegrass (*L. multiflorum*) pasture submitted to alternatives of utilization.



superior quando os animais foram suplementados em relação à obtida nos tratamentos Nitrogênio e Pastagem (1.360,12; 1.163,40 e 1.049,06 kg/ha de PV, respectivamente). Este acréscimo na CAN pode ser justificado pelo efeito substitutivo da suplementação, evidenciado principalmente no final do ciclo de utilização da pastagem, quando o animal deixa de consumir parte da pastagem para consumir o suplemento, possibilitando o aproveitamento desta forragem por maior quantidade de PV na área utilizada. A carga animal, ou seja, o animal em pastejo, exerce influência direta sobre o comportamento da pastagem, o que reflete, sobretudo, no desempenho individual dos animais em pastejo (Nabinger, 1999). No presente trabalho, em decorrência da suplementação, isto não foi observado.

As PF (%PV) apresentaram o mesmo comportamento observado com as PF (kg/ha de MS) e foram, portanto, independentes da carga animal, ao contrário do observado por Frizzo et al. (2001), que obtiveram maiores perdas de forragem em menores cargas animais.

### Conclusões

Em condições ambientais, em que a fertilidade do solo não é limitante, não há aumento na produção de forragem em pastagem de aveia mais azevém, quando a dose de N utilizada aumenta de 150 kg/ha para 300 kg/ha.

Em aveia e azevém, o percentual de lâminas foliares na pastagem é aumentado tanto com o uso de 300 kg/ha de N quanto com a suplementação dos animais em pastejo.

As perdas de forragem em pastagem de aveia e azevém não estão relacionadas com a carga animal suportada pela pastagem, e sim com o avanço dessas espécies.

### Literatura Citada

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington, D.C.: 1984. 1141p.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FLOSS, E.L. Aveia. In: BAIER, A.C.; AUDE, M.I.S.; FLOSS, E.L. (Eds.) **As lavouras de inverno-1**. São Paulo: Globo, 1989. p.17-74.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo em bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.632-642, 2003.
- GRANDINI, D.V. Produção de bovinos a pasto com suplementos protéicos e/ou energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.235-245.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England, Longman Scientific & Technical, 203p. 1990.
- KLINGLMANN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society of Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- LANGER, L.H.M. **How grasses grow**. London: Edwards Arnold, 1972. 60p. (Studies in Biology, 34).
- 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**, v.29, n.1, p. 123-128, 1999.
- LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. et al. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p.1939-1943, 1998.
- MORAES, A.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Pastagem nos ecossistemas de clima subtropical: Pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGEM NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.147-200.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- 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.380-1395.
- NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Fundamentos do pastejo rotacionado**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. p.213-251.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.
- PILAR, V.D.P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **“Coenoses”**, v.12. p.145-148, 1997.
- QUADROS, L.F.F.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em misturas de espécies de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.5, p.535-541, 1987.
- REARTE, D.H.; PIERONI, G.A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND

- CONGRESS, 19., 2001, São Paulo. **Proceedings...** São Pedro: SBZ, 2001. p.679-689.
- SOARES, A.B. **Nível de adubação nitrogenada sobre a produtividade animal e da pastagem de triticale (*Xtriticosecale*) e azevém (*Lolium multiflorum*)**. Santa Maria, 1999. 189p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.
- SOARES, A.B.; RESTLE, J. Adubação nitrogenada em pastagem de triticale mais azevém sob pastejo com lotação contínua: recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.43-51, 2002.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II-Differences in sward, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloys gaiana* at various stages of growth. **Australian journal of Agricultural Research**, v.24, p.821-829, 1973.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VIEGAS, J. **Análise do desenvolvimento foliar e ajustes de um modelo de previsão do rendimento potencial de matéria seca de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam)**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 159 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, p.194-203, 1944.

**Recebido em:** 21/03/03

**Aceito em:** 15/03/04