



Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem

Juliano Roman¹, Marta Gomes da Rocha², Cleber Cassol Pires², Denise Adelaide Gomes Elejalde¹, Mircon Giovani Kloss³, Renato Alves de Oliveira Neto³

¹ Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS

² Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Santa Maria. Santa Maria, RS.

³ Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS.

RESUMO - Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo e o desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo contínuo e com diferentes massas de forragem: baixa: 1.000 a 1.200 kg/ha MS; intermediária: 1.400 a 1.600 kg/ha MS; alta = 1.800 a 2.000 kg/ha MS. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e duas repetições de área. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial em função das massas de forragem observadas nas unidades experimentais: 1.136,8; 1.190,9; 1.359,2; 1.375; 1.556 e 1.739,1 kg/ha MS. Os valores de massa de lâminas foliares e de pseudocolmo, de oferta de forragem e de lâminas foliares, de altura de dossel e de pseudocolmo, de profundidade de lâminas foliares e de ganho médio diário ajustaram-se ao modelo linear de regressão, relacionando-se positivamente com a massa de forragem. Os valores de taxa de lotação e de taxa de bocados diminuíram linearmente com o aumento da massa de forragem. O consumo de forragem, os tempos de pastejo, de ruminação e de ócio, o número diário de bocados, a massa de bocado, o ganho de escore de condição corporal, o ganho de peso vivo por área e a eficiência de conversão de forragem em peso vivo foram similares entre as massas de forragem avaliadas. As amplitudes de massas de forragem avaliadas não promovem diferenças no ganho de peso vivo por hectare, pois proporcionaram similar eficiência de transformação da forragem em produto animal. O principal fator determinante do desempenho individual dos animais é a profundidade da camada de lâminas foliares.

Palavras-chave: consumo de forragem, eficiência de conversão, ganho médio diário, ganho por área, massa de bocado, taxa de lotação

Ingestive behaviour and performance of sheep grazing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) pasture with different herbage masses

ABSTRACT - The objective of this trial was to evaluate ingestive behaviour and performance of sheep grazing Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) pasture with different herbage mass (HM): low HM: 1,000 – 1,200 kg/ha of DM (LHM); medium HM: 1,400-1,600 kg/ha DM (MHM); high HM 1,800-2,000 kg/ha DM (HHM). A completely randomized design with three treatments and two replicates (paddocks) per treatment was used. Data were submitted to polynomial regression analysis in function of the actual HM observed in each experimental unit: 1,136.8, 1,190.9, 1,359.2, 1,375, 1,556, and 1,739.1 kg/ha DM. Leaf blade and pseudostem masses, forage and leaf blade allowances, sward and pseudostem heights, leaf blade depth, and average daily gain all increased linearly from LHM to HHM while the opposite was observed for stocking and bite rates. However, no HM effect was found for herbage intake, times spent grazing, ruminating and idle, amount of daily bite, bite mass, body condition score gain, body weight gain per hectare, and feed efficiency. The range of HM evaluated showed no differences in body weight gain per hectare with similar conversion efficiency of forage in animal product. The depth of leaf blade layers is the most important variable affecting sheep performance.

Key Words: average daily gain, bite mass, conversion efficiency, forage intake, body weight gain per hectare, stocking rate

Introdução

A criação de ovinos é importante na economia do Rio Grande do Sul, pois está presente em muitas propriedades rurais e com grande potencial de expansão nesse estado.

Mesmo com a redução no tamanho, ocorrida a partir da década de 90, o rebanho ainda é o maior do País, representando 25% do total de ovinos no Brasil (IBGE, 2005).

A base da alimentação do rebanho ovino gaúcho é a pastagem nativa, mas, em decorrência da sazonalidade de

oferta de forragem e da paralisação do crescimento de suas principais espécies no inverno, ocorre nesse período um déficit forrageiro que compromete o desenvolvimento dos animais. Para contornar esse problema, o uso de gramíneas de clima temperado, em especial o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) tem se consolidado como importante opção forrageira, especialmente nos últimos anos, com a expansão das áreas de cultivo de soja, milho, sorgo e arroz no verão (Agriannual, 2004). A utilização de azevém permite a criação dos animais em regime de pastagem nesse período crítico e consiste no método mais barato de fornecer alimentação abundante e de qualidade aos animais.

A produção animal em pastagem depende de fatores relacionados à planta e ao animal, portanto, a quantidade e a forma como a forragem é fornecida ao animal determina diferentes respostas no consumo e desempenho. Essas respostas podem ser obtidas com diferentes estratégias de pastejo, utilizadas de acordo com a estrutura da pastagem (Carvalho et al., 2001).

Para a eficiente exploração da pastagem, é necessário o conhecimento das relações existentes na interface planta-animal, o que envolve o estudo de como as condições de pastejo interferem no comportamento ingestivo animal e no seu desempenho, de forma a identificar condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado.

Considerando a hipótese de que diferentes massas de forragem podem gerar diferentes estruturas de pastagem e interferir no comportamento ingestivo e no desempenho animal, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar as relações existentes na interface planta-animal em pastagem de azevém anual sob pastejo por borregas.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no período de maio a outubro de 2004, em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada na

Depressão Central do Rio Grande do Sul. O clima da região é Cfa, subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961), e o solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (EMBRAPA, 1999). Os dados de temperatura ambiente e precipitação pluviométrica verificados durante o período experimental são descritos na Tabela 1.

Foi avaliada a utilização de massas de forragem (MF) em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum*) utilizada por ovinos: massa de forragem baixa = 1.000 a 1.200 kg/ha MS; massa de forragem intermediária = 1.400 a 1.600 kg/ha MS; massa de forragem alta = 1.800 a 2.000 kg/ha MS. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e duas repetições de área.

O experimento foi desenvolvido em área de 1,4 ha, subdividida em seis piquetes de aproximadamente 0,23 ha. A adubação e a semeadura foram realizadas no dia 21/05/2004, a lanço, em solo previamente preparado com duas gradagens, utilizando-se 250 kg/ha da fórmula 5-20-20 e 60 kg/ha de sementes de azevém. Em cobertura, aplicaram-se 75 kg de N/ha, na forma de uréia, fracionados em duas aplicações (13/07 e 03/09). O período de utilização da pastagem foi de 17/07 a 08/10/2004, totalizando 85 dias de pastejo.

Em cada unidade experimental (piquete), utilizaram-se como animais-teste três ovelhas mestiças Ile de France x Texel com 11 meses de idade, $31,2 \pm 2,8$ kg de peso vivo (PV) e condição corporal de $2,7 \pm 0,09$, respectivamente. O método de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável pela técnica "put and take" (Mott & Lucas, 1952). A adequação da carga animal para manter as MF desejadas foi realizada conforme proposto por Heringer & Carvalho (2002), utilizando-se animais reguladores, de mesma categoria, mantidos em área anexa (0,5 ha) com pastagem estabelecida de azevém.

O pastejo foi diurno (entre 8h e 17h30) e os animais foram mantidos em abrigos no período noturno. Todos os animais tiveram acesso a água e suplementação mineral

Tabela 1 - Dados meteorológicos históricos e verificados durante o período experimental¹

Table 1 - Historical and observed meteorological data throughout the experimental period

Mês Month	Temperatura ambiente, °C Average temperature, °C		Precipitação pluviométrica, mm Rainfall, mm	
	1961 - 1990	2004	1961 - 1990	2004
Maio (May)	16,0	12,0	129,1	90,6
Junho (June)	12,9	15,6	144,0	82,0
Julho (July)	13,5	12,9	148,6	72,5
Agosto (August)	14,6	15,2	137,4	85,4
Setembro (September)	16,2	18,3	153,6	96,3
Outubro (October)	18,8	18,5	145,9	119,7

¹ Departamento de Fitotecnia da UFSM (Fitotechnic Department of UFSM).

(mistura de sal branco e farinha de ossos autoclavada, na proporção de 2:1) à vontade. A infestação dos animais por endoparasitas foi monitorada por meio da contagem de ovos nas fezes (OPG), efetuando-se o controle sempre que necessário.

A determinação de MF (kg/ha MS) foi realizada em intervalos de 14 dias, pela técnica de dupla amostragem, com 20 amostragens visuais e cinco amostras cortadas rente ao solo utilizando-se quadrados de 0,25 m². Nestas avaliações, foram coletadas duas subamostras de cada piquete, uma para determinação da MS em estufa a 65°C (72 horas) e outra para determinação da participação dos componentes estruturais da pastagem.

A altura do dossel foi medida semanalmente, em 30 pontos aleatórios, utilizando-se régua graduada e cartolina em forma de quadrado (30 × 30 cm; peso de 25 g), colocada sobre o dossel da pastagem. Em cada ponto, foi medida a altura do pseudocolmo (APC) em cinco perfilhos, por meio da determinação da altura da lígula da última folha expandida.

Para avaliação da taxa de acúmulo diário de forragem (TAD), foram utilizadas três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete, conforme metodologia descrita por Kinglmann et al. (1943). A produção de MS (PMS) foi obtida pela soma da MF inicial com o acúmulo de forragem do período experimental (TAD × número de dias).

A participação dos componentes estruturais da pastagem foi obtida pela separação manual da amostra coletada em lâmina foliar, pseudocolmo (bainha foliar + colmo), material morto e inflorescência. Posteriormente, o material foi seco em estufa a 65°C por 72 horas e pesado. Com a proporção de cada componente e a MF, foram obtidos os valores em kg/ha MS. A divisão entre a quantidade de lâminas foliares e a de pseudocolmos resultou na relação lâmina foliar:pseudocolmo (LF:PC).

Para avaliação das perdas de forragem (PF) foram demarcados, antes da entrada dos animais, oito pontos por piquete (em quatro transectas) identificados por estacas de madeira cravadas no solo. A cada 28 dias, foi recolhido o material morto e danificado desprendido da planta utilizando-se um quadrado de 0,0625 m². O material coletado foi mantido em estufa a 65°C por 72 horas e posteriormente pesado, sendo os valores transformados em kg/ha/dia.

A pesagem das ovelhas foi realizada a cada 28 dias, com jejum prévio de 14 horas, quando também foi avaliado o escore de condição corporal (ECC) dos animais (Pereira Neto, 2004) por dois avaliadores treinados. O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela diferença entre o peso médio final e o peso inicial dos animais-teste, dividido pelo número

de dias entre pesagens. O ganho de escore de condição corporal (GECC) foi obtido pela diferença entre o ECC final e o ECC inicial dos animais-teste.

A carga animal (CA) verificada durante o período experimental foi obtida pela soma do peso médio dos animais-teste acrescida do peso médio dos animais reguladores e multiplicada pelo número de dias que permaneceram na repetição. O valor encontrado foi dividido pelo número de dias de pastejo e expresso em kg/ha PV, sendo posteriormente dividido por 40, o que resultou na taxa de lotação (TL), expressa em número de animais/ha com PV de 40 kg (valor próximo ao peso médio dos animais-teste durante o período experimental, 38,8 kg). Para o cálculo do ganho de peso vivo por área (GPA), a carga animal foi dividida pelo peso médio dos animais-teste e o resultado multiplicado pelo GMD.

A oferta de forragem (OF) foi obtida pela divisão da disponibilidade diária de forragem (MF/número de dias do período + TAD) pela CA e pela posterior multiplicação por 100. A oferta de lâminas foliares (OLF) foi determinada dividindo-se a disponibilidade diária de lâminas foliares (disponibilidade de forragem × porcentagem de lâminas foliares) pela CA, multiplicado por 100.

O desaparecimento de forragem (DF, kg/ha MS) foi calculado pela equação $DF = PMS - MF_{final} - PF$ e dividido pelo número de dias do período, o que resultou no desaparecimento diário de forragem. O valor foi dividido pela CA e multiplicado por 100 resultou no consumo de forragem (CF), expresso em % PV. O consumo de forragem em % do PV multiplicado pelo peso vivo dos animais-teste originou o consumo de forragem expresso em kg/animal/dia MS. A eficiência de conversão de forragem em peso vivo (EC, kg MS/kg PV) foi obtida pela divisão do desaparecimento de forragem pelo ganho de peso vivo por área. A determinação do teor de PB da pastagem foi realizada pelo método de micro Kjeldhal (AOAC, 1984) utilizando-se amostras de simulação de pastejo, coletadas por dois avaliadores treinados nos dias 28/07, 28/08 e 25/09. As amostras, depois de secas em estufa a 65°C durante 72 horas, foram moídas e analisadas em laboratório.

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado de 8h às 17h30 dos dias 05/08, 28/08 e 25/09/2004. Foram avaliados visualmente nos animais-teste, a cada 10 minutos, os tempos diurnos de pastejo (TP, minutos/dia), ruminação (TR, minutos/dia) e ócio (TO, minutos/dia), conforme descrito por Jamieson & Hodgson (1979). Também foram tomados os dados referentes à taxa de bocados dos animais (TB, bocados/minuto), pelo tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Forbes & Hodgson, 1985). Multi-

plicando-se a taxa de bocados pelo tempo de pastejo, obteve-se o número diário de bocados (NDB). Dividindo-se o consumo de forragem estimado nos dias de avaliação do comportamento ingestivo (em g MS) pelo NDB, obteve-se a massa estimada de cada bocado, em g MS/bocado (Forbes, 1988).

Para análise estatística, foram consideradas as massas de forragem médias mantidas nas unidades experimentais: 1.190,9 kg/ha MS (para a repetição 1 (r1) do tratamento MFB), 1.136,8 kg/ha MS (r2-MFB), 1.375 kg/ha MS (r1-MFI), 1.359,2 kg/ha MS (r2-MFI), 1.739,1 kg/ha MS (r1-MFA) e 1.556 kg/ha MS (r2-MFA). Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial, considerando as MF observadas, por meio do pacote estatístico SAS versão 6.08 (1996), a 10% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Tanto a massa de lâminas foliares (MLF) como a massa de pseudocolmos (MPC) ajustaram-se ao modelo linear de regressão (Figura 1). As porcentagens de lâminas foliares e de pseudocolmo não se ajustaram aos modelos de regressão testados ($P > 0,10$).

A massa de lâminas foliares (MLF) apresentou variação de 715,3 a 981,5 kg/ha MS nas massas de forragem (MF) avaliadas e participação média de 62,9% na estrutura da pastagem. Os valores de MLF foram superiores aos relatados por Pontes et al. (2003, 2004) e semelhantes aos de Canto et al. (1999), ambos com amplitude de MF superiores à deste experimento. A alta participação de lâminas foliares na MF é desejável no manejo da pastagem, pois as lâminas foliares desempenham papel importante na ecologia de sistemas pastoris por produzirem assimilados necessários para o crescimento e a manutenção da planta.

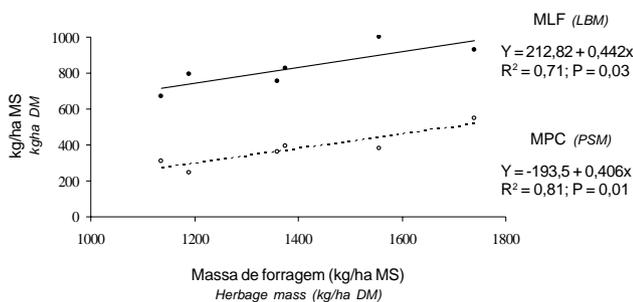


Figura 1 - Massa de lâminas foliares (MLF) e massa de pseudocolmos (MPC) em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem.

Figure 1 - Leaf blade mass (LBM) and pseudostem mass (PSM) in Italian ryegrass (*L. multiflorum*) pasture with different herbage masses.

Além disso, servem como fonte de alimento para organismos heterotróficos, incluindo os ruminantes (Pontes et al., 2003).

Os valores de MPC oscilaram de 268,6 a 555,8 kg/ha MS conforme aumentaram os valores da MF e tiveram participação média de 24,4% na estrutura da pastagem. A relação lâmina foliar:pseudocolmo (LF:PC) não se ajustou aos modelos de regressão testados ($P > 0,10$). O final da tomada de dados, por ocasião do início do florescimento do azevém, possivelmente condicionou a elevada participação média de lâminas foliares e a baixa participação de pseudocolmos na estrutura do dossel nas diferentes MF, o que ocasionou LF:PC média de 2,3.

Os valores médios de oferta de forragem (OF) e de lâminas foliares (OLF) nas diferentes MF são representados na Figura 2. Ambas as variáveis aumentaram linearmente em função das MF e apresentaram valores de 12,7 a 19,4 kg/100 kg PV para OF e de 8,2 a 13,2 kg/100 kg PV para OLF, conforme as equações de regressão.

A oferta de forragem foi 3,6 a 5,5 vezes maior que o consumo médio estimado pelo NRC (1985) para a categoria animal utilizada (3,5% PV), ficando dentro da faixa considerada ótima para maximização do consumo (Hodgson, 1981). O mesmo ocorreu com os valores de OLF, que variaram de 2,3 a 3,8 vezes o consumo médio predito e provavelmente não foram limitantes à seleção e à colheita da dieta pelos animais. Lâminas foliares são os componentes da planta preferencialmente consumidos, em virtude do menor gasto de energia requerido para sua colheita em relação aos caules (Hendricksen & Minson, 1980), de sua menor resistência à quebra pela mastigação e de seu menor tempo de retenção no rúmen (Minson, 1990).

Constam na Figura 3 os valores de altura do dossel da pastagem (AD) e altura de pseudocolmo (APC), que apre-

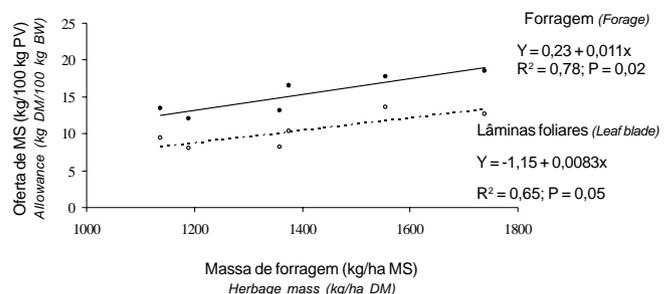


Figura 2 - Valores médios de oferta de forragem e oferta de lâminas foliares em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem.

Figure 2 - Average values of forrage and leaf blade allowances in Italian ryegrass (*L. multiflorum*) pasture with different herbage masses.

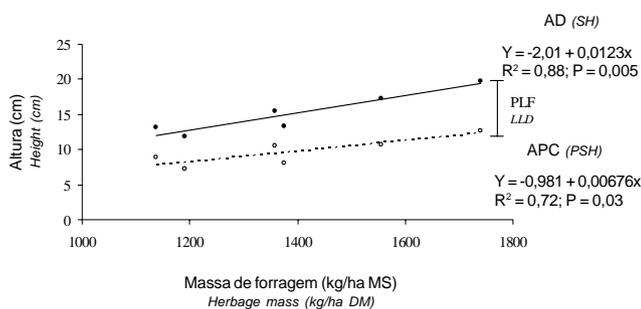


Figura 3 - Valores médios de altura do dossel (AD) e altura de pseudocolmo (APC) em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem. PLF = profundidade de lâminas foliares.

Figure 3 - Average values of sward (SH) and pseudostem heights (PSH) in Italian ryegrass (*L. multiflorum*) pasture with different herbage masses. LLD = leaf blade depth.

sentaram alta correlação entre si ($r = 0,97$) e aumentaram linearmente com o aumento da MF, verificando-se variação de 12,0 a 19,4 cm para AD e de 7,7 a 12,2 cm para APC.

A distância entre APC e AD corresponde à profundidade de lâminas foliares (PLF) ou à profundidade de pastejo ou camada pastejável. Neste estudo, a PLF aumentou linearmente ($\hat{Y} = -1,033 + 0,00468x$; $R^2 = 0,94$; $P = 0,0013$) com a MF, sendo observados valores de 4,3 a 7,2 cm. O comprimento da bainha é uma importante característica estrutural da pastagem a ser considerada no manejo, pois influencia a restrição do consumo, as taxas de aparecimento e surgimento foliar e a plasticidade das gramíneas em resposta a variações na intensidade de desfolha (Lemaire & Chapman, 1996). Mesmo com o aumento de APC, a pastagem com maior valor de MF manteve PLF de 7,2 cm e provavelmente o pseudocolmo não foi fator de interferência no pastejo.

Na Tabela 2 constam os valores médios de consumo de forragem (CF), tempo de pastejo, tempo de ruminação (TR), tempo de ócio (TO), número diário de bocados (NDB) e massa de bocados (MB) observados nas massas de forragem. Nenhuma variável ajustou-se aos modelos de regressão testados ($P > 0,10$).

O consumo médio de forragem foi de 1,9 kg MS por animal, equivalente a 4,9% PV, e ficou acima do predito pelo NRC (1985) para a categoria animal utilizada (1,4 kg MS por animal; 3,5% PV). Os valores de consumo de forragem encontrados neste trabalho são semelhantes ao valor máximo obtido por Pontes et al. (2004) com cordeiros não-castrados de um ano de idade (1,8 kg MS por animal) e por Pedroso et al. (2004) e Frescura et al. (2005) com ovelhas em lactação (4,2 e 5,3% PV, respectivamente), todos em experimentos com pastagem de azevém, com diferentes métodos de estimação de consumo.

Para um período de acesso restrito à pastagem de 570 minutos/dia, equivalente a 9,5 horas/dia, os animais dedicaram 75,2% do tempo total ao pastejo, 14,0% à ruminação e 10,8% ao ócio. O tempo de pastejo (7,1 horas) foi inferior ao observado por Pedroso et al. (2004), que verificaram que ovelhas em lactação com acesso em tempo integral a pastagem (24 horas) dedicaram de 9,6 a 10,9 horas às atividades de pastejo nos estádios vegetativo e de pré-florescimento do azevém, respectivamente. Independentemente da MF avaliada, os animais apresentaram a mesma quantidade de bocados por dia, com média de 21.935 bocados/dia.

A amplitude de MF de 1.136,8 a 1.739,1 kg/ha MS, correspondente a altura de 12 a 19,4 cm, não determinou variação significativa dos valores de MB, com média de 0,087 g MS, equivalente a 2,2 mg MS/kg PV. A estrutura apresentada nas diferentes MF avaliadas (Figuras 1 e 3) possibilitou a realização de bocados pesados e em quantidade suficiente para suprir a exigência de consumo de MS dos animais, mesmo com acesso restrito à pastagem de 9,5 horas.

Os resultados encontrados diferem dos obtidos por outros autores (Laca et al., 1992; Burlinson et al., 1991) que constataram relacionamento positivo entre altura da pastagem e tamanho de bocado. Entre os principais fatores relacionados a essa discordância, destacam-se a metodologia empregada e as amplitudes de altura avaliadas.

O método de determinação indireta de massa de bocados engloba variações embutidas tanto nas avaliações do número de bocados como na avaliação de tempo de pastejo. Também devem ser consideradas as variações relacionadas ao método de estimação do consumo de forragem utilizado neste trabalho (Minson, 1990; Burns et al., 1994). Desse modo, os valores de massa de bocados apresentaram grande variabilidade entre MF ($CV = 50\%$) e não permitiram ajuste aos modelos de regressão testados.

Além disso, na medição do tempo de pastejo, foi considerado o tempo total dessa atividade, não havendo diferenciação entre tempo de apreensão de forragem e tempo de seleção e procura. Assim, o tempo de pastejo efetivo (apreensão de forragem) pode ter sido superestimado nas maiores massas de forragem e provavelmente as características da pastagem (Figuras 1, 2 e 3) permitiram aos animais dedicarem maior tempo à seleção da dieta. O resultado foi a superestimação do número total de bocados e a subestimação dos valores de MB nas MF mais altas, traduzindo-se em valores semelhantes aos dos animais em massas de forragem mais baixas.

Ressalta-se que a amplitude de alturas verificadas nas diferentes MF pode não ter sido suficiente para gerar

Tabela 2 - Consumo de forragem (CF), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR), tempo de ócio (TO), número diário de bocados (NDB) e massa de bocados (MB) de borregas em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem¹

Table 2 - Forage intake (FI), grazing time (GT), rumination time (RT), idle time (IT), number of daily bite (NDB) and bite mass (BM) of hoggets grazing Italian ryegrass (*L. multiflorum*) pasture with different herbage masses

MF, kg/ha MS HM, kg/ha DM	CF, % PV FI, % BW	TP, minutos/dia GT, minutes/day	TR, minutos/dia RT, minutes/day	TO, minutos/dia IT, minutes/day	NDB, bocados/dia NDB, bite/day	MB, g MS BM, g DM
1.136,8	5,6	395,3	78,1	96,6	21.202,8	0,033
1.190,9	4,3	479,1	66,5	24,3	26.001,6	0,106
1.359,2	5,7	429,3	79,2	61,5	21.386,3	0,135
1.375,0	4,6	429,1	87,1	53,8	21.974,5	0,040
1.556,0	6,4	388,9	82,8	98,1	19.052,0	0,121
1.739,1	2,7	449,7	85,5	34,8	21.993,6	0,085
Média (Average)	4,9	428,6	79,9	61,5	21.935,1	0,087
DP (SD)	±1,3	±33,7	±7,4	±30,7	±2266,8	±0,042
MRL (LRM)	P=0,43	P=0,96	P=0,16	P=0,80	P=0,41	P=0,57
MRQ (QRM)	P=0,29	P=0,77	P=0,62	P=0,78	P=0,60	P=0,53

¹ DP = desvio-padrão; MRL = probabilidade de ajuste ao modelo de regressão linear; MRQ = probabilidade de ajuste ao modelo de regressão quadrática.

¹ SD: Standard deviation; LRM: adjust probability on linear regression model; QRM: adjust probability on equation of quadratic regression.

diferenças na MB. Burlison et al. (1991), avaliando diferentes gramíneas com diferentes alturas, verificaram correlação positiva significativa entre a massa de bocado e a altura da pastagem na avaliação das gramíneas mais altas (acima de 37 cm) e não observaram significância em gramíneas com altura de 5,7 a 22,1 cm.

Na Figura 4 constam os valores médios de taxa de bocadas (TB) nas diferentes MF. A taxa de bocados diminuiu linearmente com o aumento da MF, ocasionando redução de um bocado por minuto a cada incremento de 111,1 kg/ha MS na MF. Segundo a equação de regressão, a amplitude estimada foi de 53,5 a 47,9 bocados/minuto. A taxa de bocados esteve negativamente correlacionada à altura da pastagem ($r = -0,88$; $P = 0,01$), oferta de forragem ($r = -0,85$; $P = 0,03$), à oferta de lâminas foliares ($r = -0,79$; $P = 0,06$) e à profundidade de lâminas foliares ($r = -0,82$; $P = 0,05$). Os valores da taxa de bocados não refletiram no NDB (Tabela 2), em decorrência da variabilidade dos valores de tempo de pastejo.

O animal em pastejo procura ajustar seu comportamento ingestivo de modo a manter seu consumo mesmo com a variação na estrutura da pastagem. Em condições em que a quantidade de forragem apreendida em cada bocado é prejudicada, a compensação pode ser feita aumentando o tempo de pastejo ou alterando a taxa de bocados (Carvalho et al., 2001). Neste trabalho, os animais utilizaram a taxa de bocados como principal estratégia para manter seu consumo diante da variação na estrutura da pastagem, visto que o tempo de pastejo não sofreu alteração.

Com a variação na taxa de bocados, era previsível também uma variação negativa na massa de bocados, como forma de compensação para manter o consumo (Carvalho

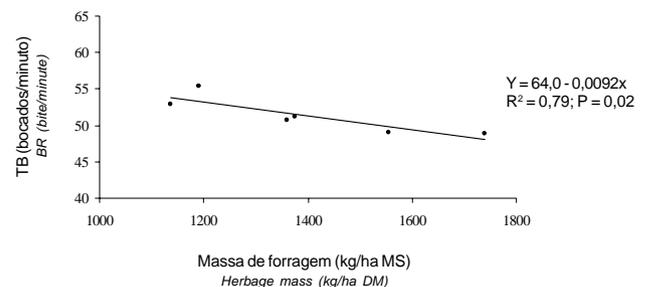


Figura 4 - Taxa de bocados (TB) de borregas em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem.

Figure 4 - Bite rate (BR) of hoggets grazing Italian ryegrass (*L. multiflorum*) pasture with different herbage masses.

et al., 2001; Agreil et al., 2005), o que não ocorreu, pois, mesmo com a influência da estrutura da pastagem na frequência de bocados, a massa de cada bocado foi semelhante (Tabela 2), o que reforça as limitações da metodologia utilizada.

O ganho médio diário (GMD) dos animais e a taxa de lotação (TL) da pastagem são representados na Figura 5. O desempenho individual aumentou linearmente com os níveis de MF, com variação de 0,146 a 0,172 kg/animal/dia. Essa linearidade provavelmente ocorreu por não terem sido avaliados valores maiores de MF. Aumento linear no GMD com o aumento da MF também foi observado por Canto et al. (1999), em que o maior valor de MF avaliado foi 2.400 kg/ha MS. Pontes et al. (2004) verificaram comportamento quadrático dos valores de GMD, em intervalo de altura de 5 a 20 cm, correspondente a MF de 926,7 a 3.663,2 kg/ha MS, com maior valor em altura de 16 cm, equivalente a MF próximas a 2.400 kg/ha MS.

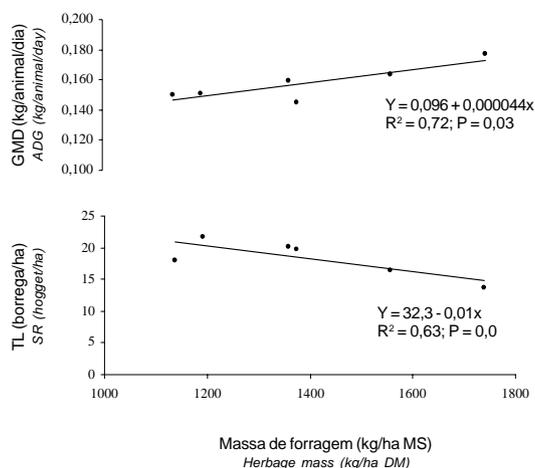


Figura 5 - Ganho médio diário (GMD) de borregas e taxa de lotação (TL, borregas de 40 kg PV) em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem.

Figure 5 - Average daily gain (ADG) of hoggets and stocking rate (SR, hoggets with 40 kg BW) in Italian ryegrass (*L. multiflorum*) pasture with different herbage masses.

O ganho médio diário foi positivamente correlacionado à profundidade de lâminas foliares ($r = 0,80$; $P = 0,05$) e apresentou incremento de 8 g no GMD a cada cm adicional na PLF ($\hat{Y} = 0,11 + 0,0086x$; $R^2 = 0,65$; $P = 0,05$). Animais mantidos em MF com maior camada de lâminas foliares tiveram desempenho individual 17,8% superior aos mantidos em MF com menor camada de lâminas foliares. O ganho médio diário não apresentou correlação significativa com OLF ($P = 0,18$) e MLF ($P = 0,16$), indicando que a PLF foi fator determinante no ganho de peso dos animais. Animais em pastagens que mantiveram maior PLF provavelmente tiveram a oportunidade de seleção de partes de lâminas foliares com

maior valor nutritivo e de menor resistência à apreensão em relação àqueles mantidos em pastagens com menor PLF. Esta hipótese é reforçada pelo fato de que o consumo de forragem foi semelhante nas diferentes MF e que a porcentagem de PB presente no material aparentemente colhido pelos animais (simulação de pastejo) aumentou linearmente conforme o aumento da PLF ($\hat{Y} = 15,9 + 1,49x$; $R^2 = 0,95$; $P = 0,0009$).

O ganho de peso vivo seguiu o comportamento linear positivo do GMD ($\hat{Y} = 7,45 + 0,004x$; $R^2 = 0,75$; $P = 0,02$) e variou de 12 a 14,4 kg conforme a MF, correspondendo a um incremento no peso vivo inicial de 38 a 46%, respectivamente, que pode se considerado expressivo, pois o período de utilização da pastagem foi de apenas 85 dias.

A taxa de lotação diminuiu linearmente ($P = 0,05$) com o aumento da MF, com possibilidade de manutenção de 20,9 borregas (peso médio de 40 kg) por hectare no menor valor de MF (1.136,8 kg/ha MS) e de 14,9 borregas por hectare na maior MF (1.739,1 kg/ha MS), uma redução de 28,7% na TL. O ganho médio diário foi negativamente relacionado à TL ($r = -0,81$; $P = 0,04$). Armstrong et al. (1995) relataram a existência de um efeito *per se* do número de animais por área sobre o desempenho individual de ovinos, fato não completamente esclarecido por estes autores.

Na Tabela 3 constam os valores de ganho de escore de condição corporal (GECC), ganho de peso vivo por área (GPA) e eficiência de conversão da forragem consumida em produto animal (EC). Nenhuma variável ajustou-se aos modelos de regressão testados ($P > 0,10$).

Os animais elevaram seu escore de condição corporal (ECC) em 0,76 pontos (escala de avaliação de 1 a 5 pontos), sendo necessário, em média, ganho de 18,7 kg de PV para adição de um ponto neste escore. O ECC é importante

Tabela 3 - Valores médios de ganho de escore de condição corporal (GECC) de borregas, ganho de peso vivo por área (GPA) e eficiência de conversão de forragem em peso vivo (EC) em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) com diferentes massas de forragem¹

Table 3 - Averages values of body condition score gain (BCSG), body weight gain per hectare (BWGH) and forage conversion efficiency in body weight (CE) of hoggets grazing Italian ryegrass pasture (*L. multiflorum*) with different herbage masses

MF, kg/ha MS HM, kg/ha DM	GECC, pontos BCSG, score	GPA, kg/ha PV BWGH, kg/ha BW	EC, kg MS/kg PV CE, kg DM/kg BW
1136,8	0,68	237,3	14,3
1190,9	0,65	311,1	10,0
1359,2	0,87	286,7	13,7
1375,0	0,50	299,8	10,4
1556,0	0,95	229,1	15,5
1739,1	0,75	198,2	6,3
Média (Average)	0,73	260,4	11,7
DP (SD)	±0,16	±45,1	±3,4
MRL (LRM)	P = 0,44	P = 0,17	P = 0,42
MRQ (QRM)	P = 0,79	P = 0,19	P = 0,41

¹DP = desvio-padrão; MRL = probabilidade de ajuste ao modelo de regressão linear; MRQ = probabilidade de ajuste ao modelo de regressão quadrática.

¹SD: Standard deviation; LRM: adjust probability on linear regression model; QRM: adjust probability on equation of quadratic regression.

parâmetro para definição de animais aptos à reprodução quando se objetiva maximizar a eficiência reprodutiva (Ribeiro et al., 2003; Pereira Neto, 2004) e também um bom indicador do estado de composição da carcaça (Pereira Neto, 2004). Os animais apresentaram ECC médio de 3,4 no final do experimento, dentro da faixa de 3,0 a 3,5 pontos, considerada ótima para o encarneamento ou abate (Pereira Neto, 2004).

A correlação negativa entre TL e ganho médio diário (GMD) dos animais, com diminuição linear da TL e aumento linear do GMD conforme aumento da MF possivelmente determinou a similaridade do GPA nas diferentes MF. O GPA apresentou média de 260 kg/ha PV, equivalente a 3,1 kg/ha/dia PV. A rentabilidade da exploração da pastagem está diretamente relacionada ao GPA, o que o torna indicador biológico importante para a definição do manejo a ser empregado. Além disso, no caso de ovinos, é importante ressaltar a maior valorização monetária da carne no mercado, o que determina que GPA semelhantes ou mesmo inferiores aos obtido por bovinos poderão gerar maior receita.

A EC determina a eficiência com que o animal transforma a forragem colhida em produto animal. A utilização média de forragem foi 11,7 kg/kg de PV produzido, independentemente da MF avaliada. Este valor foi próximo aos verificados por Canto et al (1999) em MF de 2.400 kg/ha MS.

Com valores de GPA e EC similares, a opção por determinada MF, dentro da amplitude estudada, depende do objetivo de produção: maior desempenho individual de ovelhas ou a recria de maior número de borregas.

Conclusões

A profundidade da camada superficial de lâminas foliares é o principal fator a determinar o desempenho individual de ovelhas em pastejo em azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) quando ocorre variação no valor da massa de forragem.

O manejo de pastagem de azevém anual utilizando massas de forragem de 1.100 a 1.800 kg/ha MS possibilita a produção de mesmo ganho de peso vivo de borregas por hectare, com similar eficiência de transformação da forragem em produto animal.

Literatura Citada

- AGREIL, C.; FRITZ, H.; MEURET, M. Maintenance of daily intake through bite mass diversity adjustment in sheep grazing on heterogeneous and variable vegetation. **Applied Animal Behaviour Science**, v.91, p.35-36, 2005.
- AGRIBUS. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2004. 496p.
- ARMSTRONG, R.H.; ROBERTSON, E.; HUNTER, E.A. The effect of sward height and its direction of change on the herbage intake, diet selection and performance of weaned lambs grazing ryegrass swards. **Grass and Forage Science**, v.50, p.389-389, 1995.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official of methods of analysis**. 14 ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.
- BURLISON, A.J.; HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. Sward canopy structure and the bite dimensions and bite weight of grazing sheep. **Grass and Forage Science**, v.46, p.29-38, 1991.
- BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISCHER, D.S. Measurements of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p.494-532.
- CANTO, M. W.; MOOJEN, E.L.; CARVALHO, P.C.F. et al. Produção de cordeiros em pastagem de azevém e trevo branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p.309-316, 1999.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.853-871.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behaviour of cows and sheep. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies on the influence of swards conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1985.
- FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267- 1277, 2005.
- HENDRICKSEN, R.; MINSON, D.J. The intake and grazing behaviour of cattle a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. **Journal of Agricultural Science**, v.95, p.547-554, 1980.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HODGSON, J. Variations in the surface characteristics of the sward and short-term rate at herbage intake by calves and lambs. **Grass and Forage Science**, v.36, p.49-57, 1981.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) **Banco de dados agregados**. Online. Disponível na Internet <http://www.ibge.gov.br/ibge/default.php>. Acesso em: 05/12/2005.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.
- KINGLMANN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, v.47, p.91-102, 1992.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, 1996. p.3-36.
- MINSON, D.L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.

- 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 in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Subcommittee on sheep nutrition. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- PEDROSO, C.E.S.; MEDEIROS, R.B.; SILVA, M.A. et al. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estágios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004.
- PEREIRA NETO, O.A. Escore de condição corporal. Instrumento de tomada de decisão. In: PEREIRA NETO, O.A.; MÓRLAN, J.B.; CARVALHO, P.C.F. et al. (Eds.). **Práticas em ovinocultura**: ferramentas para o sucesso. Porto Alegre: SENAR/RS, 2004. p.67-78.
- PONTES, L.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Variáveis morfológicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.814-820, 2003.
- PONTES, L.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.529-537, 2004.
- RIBEIRO, L.A.O.; FONTANA, C.S.; WALD, V.B. et al. Relação entre a condição corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.357-361, 2003.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide**. 4. ed. Version 6.08. Cary: 1996. 943p.

Recebido: 08/05/06

Aprovado: 12/12/06