

## Fluxo de tecido foliar em azevém anual manejado sob três intensidades de pastejo

### Leaf tissue flow in Italian ryegrass managed under three grazing intensities

Anna Carolina Cerato Confortin<sup>1</sup> Fernando Luiz Ferreira de Quadros<sup>1</sup> Marta Gomes da Rocha<sup>1</sup>  
Bruno Castro Kuinchtner<sup>1</sup> Carine Lisete Glienke<sup>1</sup> Daniele Gindri de Camargo<sup>1</sup>  
Juliana Medianeira Machado<sup>1</sup>

#### RESUMO

O fluxo de tecido foliar de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) foi quantificado sob três intensidades de pastejo. As intensidades corresponderam ao desaparecimento de 21,1 (“Baixa”); 43,3 (“Média”) e 61,0% (“Alta”) do valor da matéria seca total inicial em cada ciclo de pastejo. Os animais experimentais utilizados foram cordeiras, e a soma térmica de 313 graus-dia determinou o intervalo entre pastejos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições. Na intensidade “Baixa”, observaram-se os maiores fluxos de crescimento e senescência, respectivamente 85,6 e 54,6kg ha dia<sup>-1</sup> de MS. Nas intensidades “Média” e “Alta”, os fluxos de crescimento e consumo foram superiores no início da utilização da pastagem, enquanto o fluxo de senescência aumentou com o avanço do ciclo do azevém. Recomenda-se a utilização da intensidade de pastejo de 43,3% por permitir maiores valores de fluxo de consumo, com crescimento e senescência intermediários.

**Palavras-chave:** cordeiras, fluxo de consumo, fluxo de crescimento, fluxo de senescência, pastejo rotativo.

#### ABSTRACT

Leaf tissue flow in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) was quantified in three grazing intensities. The intensities corresponded to the disappearance of 21.1 ('Low'), 43.3 ('Mean') and 61.0% ('High') of the initial forage mass on each grazing cycle. The experimental animals were ewe lambs and the thermal sum of 313 degree-days determined the interval among grazing. The experimental design was completely randomized with three treatments and four replicates. In intensity 'Low' the highest growth and senescence flows were registered, respectively, 85.6 and 54.6kg ha day<sup>-1</sup> of DM. In

'Mean' and 'High' intensities the growth and intake flows were higher in the beginning of pasture utilization and the senescence flow increased with the development of the Italian ryegrass cycle. It is recommended the use of the 43.3% grazing intensity which allowed greater values of intake flow, with mean growth and senescence flows.

**Key words:** ewe lambs, growth flow, intake flow, rotational grazing, senescence flow.

#### INTRODUÇÃO

A passagem do Brasil para o cenário de país desenvolvido na pecuária inclui as diversas mudanças que vêm ocorrendo no manejo de pastagens, especialmente na compreensão da ecofisiologia das gramíneas forrageiras como base para programar um manejo de pastejo adequado (DA SILVA & NASCIMENTO JR., 2007).

O entendimento da ecofisiologia inclui a determinação dos fluxos de biomassa do pasto, pois, de acordo com PONTES et al (2004), para compreensão dos efeitos de diferentes tipos de manejo sobre a dinâmica e evolução do pasto, é fundamental o conhecimento do crescimento, do consumo e da senescência da espécie forrageira. A determinação desses parâmetros por meio da técnica de estimativa dos fluxos de biomassa (com “perifilhos marcados”) é adequada, tanto em nível de perfilho, quanto em nível de área (CARRÈRE et al., 1997).

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima, 1000, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: mgdarocha@gmail.com. Autor para correspondência.

As variações dos fluxos de biomassa de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) frente ao manejo da desfolha foram estudadas por CAUDURO et al. (2007), os quais verificaram balanço positivo entre os fluxos apenas sob baixa intensidade de pastejo em lotação intermitente e por PONTES et al. (2004), os quais, visando otimizar os fluxos de biomassa em pastagem de azevém sob lotação contínua, recomendaram a manutenção da altura do dossel entre 10 e 15cm.

Frente à importância do azevém anual nos sistemas produtivos do Rio Grande do Sul, novos estudos sobre o tema são pertinentes. Assim, este estudo foi conduzido com o objetivo de contribuir na definição de estratégias adequadas para o manejo do azevém, por meio da avaliação dos seus fluxos de biomassa, em pastos submetidos a três intensidades de pastejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área localizada a 29°43.S e 53°42.W, no período de maio a outubro de 2007. A área experimental, constituída de três piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, possui solo classificado como ARGISSOLO VERMELHO distrófico arênico (EMBRAPA, 2006) e clima subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. Os dados climatológicos foram obtidos junto à Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo as temperaturas máximas e mínimas mensais e a precipitação pluviométrica ocorridas nos meses de maio: 18,5; 7,8 e 102,8; junho: 19,2; 10,3 e 131,6; julho: 16,4; 7,4 e 75; agosto: 19,4; 9,0 e 112,8; setembro: 24,5; 14,9 e 211,3 e outubro: 26,1; 16,5 °C e 113,2, respectivamente, em °C, °C e mm.

A semeadura do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) cultivar 'Comum' (45kg ha<sup>-1</sup> de sementes) foi realizada em 1 de maio de 2007, com preparo mínimo do solo e uso de semeadora mecânica a lanço. Foram aplicados 360kg ha<sup>-1</sup> de adubo da fórmula 05-20-20 (N-P-K) e 140kg ha<sup>-1</sup> de Super Fosfato Triplo. As sementes de trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) LE 116 (8kg ha<sup>-1</sup> de sementes) foram inoculadas e peletizadas e sua semeadura foi feita manualmente a lanço em 2 de maio. Foram adicionados, em cobertura, 67,5kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na forma de uréia, fracionado em três aplicações iguais, realizadas em 15 de junho, 23 de julho e 10 de setembro.

Os tratamentos consistiram de três intensidades de pastejo, com cordeiras: "Alta", "Média" e "Baixa", correspondentes ao desaparecimento de respectivamente: 61,0; 43,3 e 21,1%

do valor da massa de forragem inicial em matéria seca (MS), no início de cada ciclo de pastejo. As cordeiras, provenientes do cruzamento entre as raças Texel e Ile de France, possuíam, em média, 11 meses e 36,5kg em julho de 2007. A taxa de lotação foi calculada usando o desaparecimento diário de 6,0% do peso vivo (PV) da massa de forragem, no início de cada ciclo de pastejo.

O método de pastejo foi rotativo, e a primeira ocupação da pastagem ocorreu quando esta apresentou massa de forragem total com valor médio de 1657kg ha<sup>-1</sup> de MS. O critério para determinar o intervalo entre o final de um pastejo e o início do próximo foi o acúmulo de 313 graus-dia (GD), equivalente à soma térmica necessária para o aparecimento de 2,5 folhas de azevém (CONFORTIN et al., 2007). A soma térmica (ST) do período foi calculada pela equação:  $ST = S(T_{md} - 5^{\circ}C)$ , em que  $T_{md}$  são as temperaturas médias diárias do período e 5°C é o valor considerado como temperatura base de crescimento para as espécies de estação fria (COOPER & TAINTON, 1968). A  $T_{md}$  foi calculada de acordo com INMET (2004).

A massa de forragem foi determinada por meio do método de estimativa visual direta com dupla amostragem, realizada antes e após cada ciclo de pastejo. Na mesma ocasião, foi medida a altura do dossel (cm). A partir das amostras provenientes dos cortes, foi determinado o teor de MS do pasto e sua composição estrutural, por meio da separação manual dos componentes: folha de azevém (lâmina) e colmo de azevém (bainha foliar + colmo). A relação lâmina:colmo foi calculada por meio da razão entre a MS de lâminas e a MS de colmos.

Os períodos de ocupação da pastagem foram: 1 – 16 a 23 de julho; 2 – 02 a 09 de setembro e 3 – 03 a 12 de outubro. O fluxo de consumo foi avaliado em cada ocupação da pastagem, já os fluxos de crescimento e senescência foram avaliados no tempo transcorrido entre duas ocupações sucessivas, denominado de período de avaliação (1 – 24 de julho a 02 de setembro e 2 – 10 de setembro a 03 de outubro de 2007).

Para o cálculo dos fluxos de tecido foliar, as variáveis foram avaliadas por meio da técnica de "perfilhos marcados" (CARRÈRE et al., 1997). A cada três ou quatro dias, observaram-se em 20 perfilhos de azevém, distribuídos em quatro transectas, a altura do pseudocolmo (cm), o comprimento e número de lâminas foliares maduras (com lígula visível) e em elongação, além de sua condição (em senescência ou não e intacta ou desfolhada). As folhas completamente expandidas foram medidas a partir de sua lígula, e as folhas em elongação, a partir da lígula da última folha madura.

Nas folhas em senescência, registrou-se o comprimento da parte verde da lâmina. As taxas de alongação (TE) e senescência (TS) de lâmina, em cm/GD, foram calculadas por meio da razão entre a alongação ou senescência média do perfilho entre duas avaliações consecutivas e a soma térmica acumulada no mesmo período.

Nas lâminas foliares que sofreram desfolha, foi calculada a remoção de lâminas foliares (cm), subtraindo-se do comprimento da lâmina antes do ciclo de pastejo o comprimento da lâmina no final do ciclo. Para a avaliação do peso por unidade de comprimento ( $\text{g cm}^{-1}$  de MS) das lâminas, foram coletadas amostras excluídas do pastejo por meio de gaiolas de exclusão, nas quais foram medidas as lâminas maduras e em alongação, sendo posteriormente secas em estufa e pesadas. A cada período de avaliação, a densidade populacional de perfilhos (perfilhos  $\text{m}^{-2}$ ) foi avaliada, por meio da contagem dos perfilhos de azevém existentes em quatro locais fixos, de área equivalente a  $0,031\text{m}^2$  cada.

Os fluxos de tecido foliar de azevém foram calculados por intermédio das seguintes equações:  $\text{FCre} = \text{TE (cm/GD)} \times \text{PLFE (g cm}^{-1}) \times \text{Tm (}^\circ\text{C)} \times \text{ne} \times \text{DP (perfilhos m}^{-2}) \times 10$ ;  $\text{FSen} = \text{TS (cm/GD)} \times \text{PLFA (g cm}^{-1}) \times \text{Tm} \times \text{ns} \times \text{DP} \times 10$  e  $\text{FCon} = (\text{r11} \times \text{PLFA}) + (\text{r12} \times \text{PLFE}) \times \text{DP} \times 10$ ; sendo  $\text{FCre}$  = fluxo de crescimento;  $\text{PLFE}$  = peso das lâminas foliares em alongação (peso em relação ao comprimento da lâmina);  $\text{Tm}$  = temperatura média diária do período avaliado;  $\text{ne}$  = número médio de folhas em alongação por perfilho;  $\text{DP}$  = densidade de perfilhos;  $\text{FSen}$  = fluxo de senescência;  $\text{PLFA}$  = peso das lâminas foliares completamente expandidas (peso em relação ao comprimento da lâmina);  $\text{ns}$  = número de folhas em senescência por perfilho;  $\text{FCon}$  = fluxo de consumo;  $\text{r11}$  e  $\text{r12}$  = comprimento (em cm) da porção removida pelos animais das lâminas maduras e emergentes, respectivamente.

O acúmulo líquido de lâminas foi calculado subtraindo-se o fluxo de senescência do fluxo de crescimento. A eficiência real de utilização da pastagem (ERU) foi calculada por meio da equação:  $\text{ERU} = \text{FCon} / \text{FCre}$ , e a eficiência potencial de utilização (EPU) foi calculada por meio da equação:  $\text{EPU} = 1 - (\text{FSen} / \text{FCre})$ . Por se tratar de pastejos rotativos, para o cálculo das eficiências real e potencial de utilização e do balanço entre fluxos de biomassa, o período de avaliação considerado foi referente ao ciclo de pastejo (soma do período de ocupação com o período de descanso subsequente), respectivamente 48 e 31 dias para o primeiro e o segundo período.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições

(transectas). Os dados de fluxos de tecido foliar e de eficiências de utilização da pastagem, bem como os dados de taxa de alongação e senescência, remoção de lâminas e número de lâminas desfolhadas, foram submetidos a análises multivariadas, utilizando-se como medida de semelhança a distância euclidiana que serviu de base para as análises de variância com testes de aleatorização. Foi utilizado o Software Multiv (PILLAR, 1997). Os valores de altura do dossel e do pseudocolmo, da massa de forragem, do percentual de componentes botânicos e estruturais, da relação lâmina: colmo e da taxa de lotação são apenas variáveis descritivas do dossel e de seu manejo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A participação do trevo vermelho na massa de forragem, no início dos ciclos de pastejo, foi, em média, de 1,8 e 2,0% para a primeira e a segunda utilização da pastagem, respectivamente (Tabela 1). Em função dessa baixa participação, seus fluxos de tecido foliar não foram considerados neste estudo. A alteração na estrutura do pasto, ocorrida em função das intensidades de pastejo empregadas, resultou em fluxos de tecido foliar de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) diferentes ( $P < 0,09$ ; Figura 1). No início da utilização da pastagem, os maiores fluxos de crescimento e de senescência de lâminas ( $85,6$  e  $54,6\text{kg ha}^{-1}$  de MS) foram observados na intensidade de pastejo “Baixa”, enquanto os menores valores ( $32,4$  e  $4,8\text{kg ha}^{-1}$  de MS) ocorreram na maior intensidade de pastejo.

Na intensidade “Baixa”, a massa de forragem residual ( $1712\text{kg ha}^{-1}$ ) esteve dentro da faixa de valores considerada ótima para o manejo do azevém (ROMAN et al., 2007) e foi composta por 68% de lâminas foliares (Tabela 1). A condição de elevada área foliar residual ocasionou os maiores valores de taxa de alongação e de senescência foliar (Tabela 2). Após 48 dias de utilização, na intensidade de pastejo “Baixa”, o azevém iniciou o florescimento e, por isso, no segundo período, os fluxos de tecido foliar não foram calculados para essa intensidade.

Na intensidade “Média”, mesmo com a menor taxa de alongação e com taxa de senescência média (Tabela 2), o acúmulo líquido de lâminas foliares ( $32,9\text{kg ha}^{-1}$  dia<sup>-1</sup> de MS) foi semelhante ao ocorrido em “Baixa” ( $30,9\text{kg ha}^{-1}$  dia<sup>-1</sup> de MS). Para o manejo da pastagem, há maior vantagem na utilização da intensidade “Média”, pois, com acúmulo líquido de lâminas semelhante, suportou uma taxa de lotação 51% superior à intensidade “Baixa”.

Na intensidade “Alta”, ocorreram os menores valores de fluxo de crescimento e senescência,

Tabela 1 - Massa de forragem, em kg ha<sup>-1</sup> de MS; proporção de lâminas foliares, de colmos e de trevo, em percentual; altura do dossel e do pseudocolmo, em cm; relação lâmina:colmo iniciais e finais e taxa de lotação, em cabeças ha<sup>-1</sup>, da pastagem de azevém, de acordo com períodos de ocupação. Santa Maria, RS.

Variáveis	---Período de ocupação 1 (16 a 23/07/2007)---			---Período de ocupação 2 (02 a 09/09/2007)---		
	-----Intensidades de pastejo-----					
	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta
Altura do dossel inicial	9,4	13,5	11,6	35,7	35,3	36,0
Altura do dossel final	8,9	6,9	5,7	24,2	13,5	6,2
Altura do pseudocolmo inicial	6,1	4,6	7,5	13,4	11,2	13,7
Altura do pseudocolmo final	6,0	4,7	6,0	17,6	13,6	8,8
Massa de forragem inicial	1650,0	1608,0	1714,0	3963,0	3604,0	3493,0
Massa de forragem final	1711,9	1265,7	861,7	2715,7	1688,2	1167,6
Proporção de lâminas inicial	79,9	84,8	80,8	55,8	54,2	40,8
Proporção de lâminas final	67,9	64,1	59,0	19,3	20,1	19,0
Proporção de colmos inicial	9,3	7,8	12,5	32,2	28,5	33,0
Proporção de colmos final	19,9	22,3	30,5	46,9	47,1	49,8
Proporção de trevo inicial	2,7	1,3	1,4	0,7	3,6	1,8
Proporção de trevo final	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
Relação lâmina:colmo inicial	8,6	10,9	6,5	1,7	1,9	1,3
Relação lâmina:colmo final	3,4	2,9	1,9	0,4	0,4	0,4
Taxa de lotação	31,6	61,5	82,0	84,8	154,2	186,9

em ambos os períodos ( $P < 0,09$ ; Figura 1). De acordo com FAGUNDES et al. (1999), pastagens submetidas a regimes intensos de desfolha possuem baixa taxa de crescimento e também reduzida taxa de senescência. Essa relação também foi descrita por BIRCHMAN & HODGSON (1983), os quais afirmam que a redução no crescimento provocada por desfolhas intensas e/ou freqüentes pode ser compensada total ou parcialmente por meio da redução das perdas por senescência da forragem não colhida.

O fluxo de consumo de lâminas de azevém foi superior em “Média”, intermediário em “Baixa” e inferior em “Alta” ( $P < 0,09$ ; Figura 1). A relação lâmina:colmo no início da primeira utilização da pastagem foi de 8,6; 10,9 e 6,5 para as intensidades “Baixa”, “Média” e “Alta”, respectivamente. Provavelmente, o fluxo de consumo superior em “Média” se deva à maior acessibilidade e facilidade de apreensão das lâminas foliares representadas pela elevada relação lâmina:colmo.

Provavelmente parte do desaparecimento de forragem ocorrido na intensidade “Alta” (61,0%) se deva ao consumo de outras estruturas do azevém, que não lâminas foliares. Essa suposição tem respaldo no fato de que apenas sob essa intensidade de pastejo observou-se redução na altura do pseudocolmo, no final dos períodos de ocupação da pastagem (Tabela 1). Isso ocorreu porque a seleção do bocado não é influenciada somente pela preferência do animal pelos

componentes da planta, mas também por sua acessibilidade e abundância relativa (POPPI et al., 1987). Embora, no início da ocupação da pastagem, a proporção de lâminas fosse semelhante entre as diferentes intensidades de pastejo, possivelmente as áreas contaminadas por dejeções, perdas por pisoteio e outros danos causados pela alta taxa de lotação (82 cordeiras ha<sup>-1</sup>) tenham reduzido a acessibilidade de lâminas foliares, na intensidade “Alta”.

No segundo período de avaliação, o fluxo de consumo também foi superior na intensidade de pastejo “Média” (36,4kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS) (Figura 1;  $P = 0,02$ ). Nessa intensidade as cordeiras desfolharam maior número de lâminas por perfilho, e a remoção (cm) de lâminas em elongação também foi maior ( $P = 0,007$ ; Tabela 2). CAUDURO et al. (2007) não observaram diferenças no fluxo de consumo para métodos de pastejo (rotativo e contínuo) e intensidades de pastejo (ofertas de forragem de 10 e 20%). Além disso, o valor médio de fluxo de consumo (35,1kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS) observado por esses autores foi próximo ao ocorrido na intensidade “Média”.

Não houve interação intensidade de pastejo × período de avaliação para os fluxos de biomassa de lâmina foliar, o balanço entre fluxos e a eficiência potencial e real de utilização do azevém ( $P = 0,418$ ). O fluxo de crescimento foi superior no primeiro período de avaliação ( $P = 0,004$ ), provavelmente porque nesse período o azevém estava em estágio de crescimento

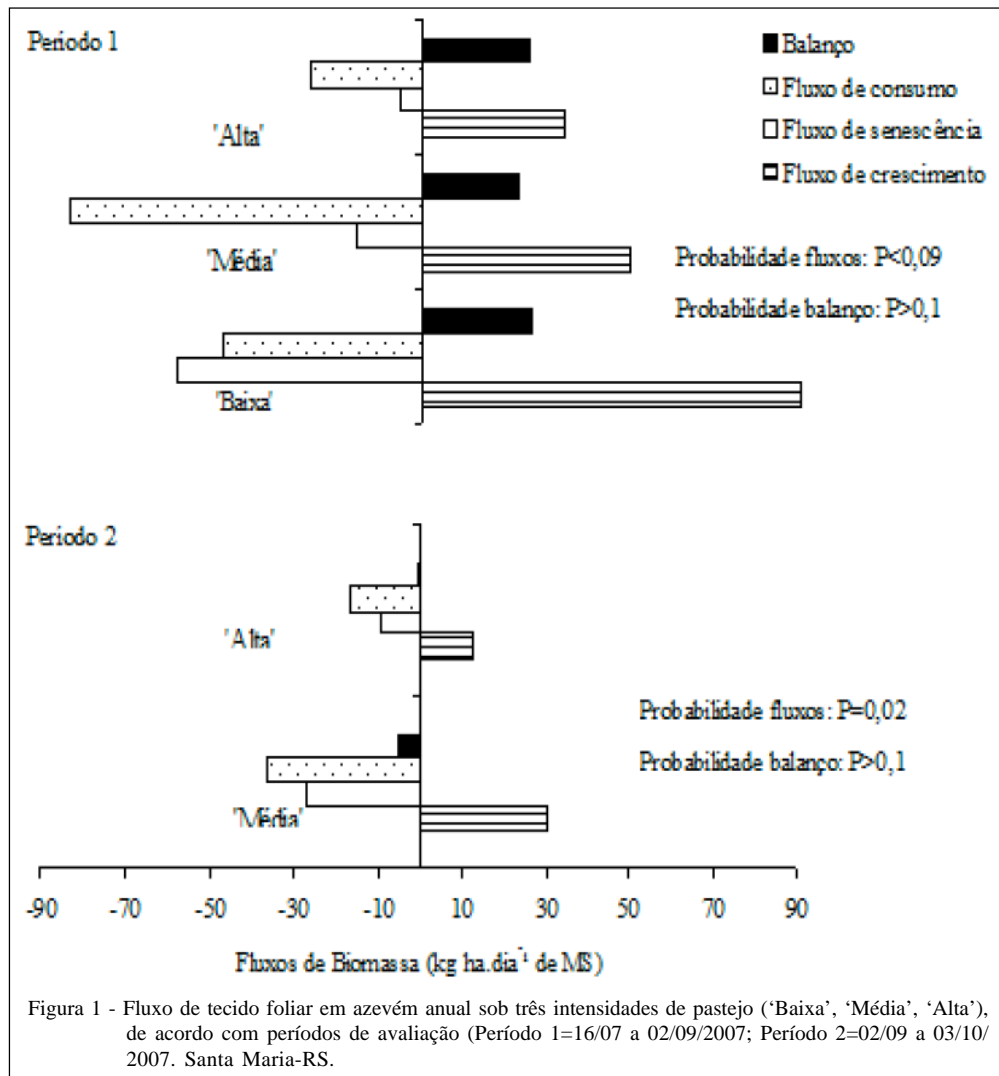


Figura 1 - Fluxo de tecido foliar em azevém anual sob três intensidades de pastejo ('Baixa', 'Média', 'Alta'), de acordo com períodos de avaliação (Período 1=16/07 a 02/09/2007; Período 2=02/09 a 03/10/2007. Santa Maria-RS.

vegetativo, momento em que a alocação de fotoassimilados é destinada principalmente para a emissão e expansão de folhas. Já no segundo período, com o decorrer do desenvolvimento da planta, a alocação de nutrientes passou a ser para o alongamento dos entrenós e, mais tarde, para a formação das estruturas reprodutivas, diminuindo o crescimento foliar (MOORE, 1995).

O fluxo de senescência foi superior no segundo período de avaliação ( $P=0,004$ ; Figura 1), o que seria esperado com o avanço do ciclo reprodutivo das forrageiras anuais. Possivelmente, os elevados valores de massa de forragem total no final do segundo ciclo de pastejo (em média  $1857 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dificultaram a penetração de luz no dossel, e a condição de sombreamento contribuiu para a elevação da

senescência. Além disso, o maior fluxo de senescência pode ter sido causado por aumento nas taxas de fotorrespiração e respiração mitocondrial (LARCHER, 1995), em decorrência da elevação de  $7^\circ\text{C}$  nas temperaturas médias diárias, ocorrida nesse período.

Possivelmente, a redução do fluxo de consumo no segundo ciclo de pastejo ( $P=0,004$ ) tenha ocorrido em função do aumento da proporção de material senescente e da redução média de 6,8 pontos na relação lâmina:colmo, observadas nesse período, pois pastagens com maior conteúdo de colmos e material morto podem dificultar o pastejo e limitar a massa do bocado (BARTHAM, 1981).

Para as cordeiras utilizadas neste experimento (com peso médio de  $40,2 \text{ kg}$ ), seria esperado um consumo diário de  $1,4 \text{ kg}$  de MS (NRC, 1985). Na

Tabela 2 - Lâminas desfolhadas por perfilho, taxa de alongação e senescência foliar e remoção de lâmina, alongando de azevém sob diferentes intensidades de pastejo e de acordo com períodos de avaliação. Santa Maria, RS.

Variáveis	-----Intensidades de pastejo-----		
	“Baixa”	“Média”	“Alta”
Lâminas desfolhadas (número)	1,82 c	2,58 a	2,18 b
Taxa de alongação foliar (cm GD <sup>-1</sup> )	0,142 a	0,068 b	0,066 c
Taxa de senescência foliar (cm GD <sup>-1</sup> )	0,154 a	0,062 b	0,044 c
Remoção de lâmina alongando (cm)	7,78 c	14,54 a	10,58 b
	-----Períodos de avaliação-----		
	Período 1: 24/07 - 02/09	Período 2: 10/09 - 03/10	
Lâminas desfolhadas (número)	2,46 a	1,99 b	
Taxa de alongação foliar (cm GD <sup>-1</sup> )	0,091 a	0,068 b	
Taxa de senescência foliar (cm GD <sup>-1</sup> )	0,091 a	0,047 b	
Remoção de lâmina alongando (cm)	9,96 b	14,07 a	

Médias com letras distintas na mesma linha diferem entre si ( $P < 0,1$ ).

primeira utilização da pastagem, os consumos diários de lâminas foliares (estimados por meio da razão entre os fluxos de consumo e a taxa de lotação) equivaleram a 1,4, 1,2 e 0,3kg de MS nas intensidades “Baixa”, “Média” e “Alta”, respectivamente. No segundo ciclo, foram de 0,2 e 0,1kg para “Média” e “Alta”, respectivamente. A redução no consumo de lâminas na intensidade “Alta” em relação à “Média”, na média dos dois ciclos de pastejo, foi de 73,6%, enquanto essa redução no segundo ciclo de pastejo em relação ao primeiro foi de 79,4%. Esse resultado demonstra que as alterações na estrutura do azevém, ocorridas em função de sua passagem do estágio vegetativo para o reprodutivo, podem representar um distúrbio mais importante no consumo voluntário pelos ovinos do que as alterações promovidas pelas intensidades de pastejo.

Dado que o consumo voluntário pode ser responsável por até 90% das variações no desempenho animal (MERTENS, 1994), os resultados descritos anteriormente passam a ter grande importância na definição de estratégias de manejo, podendo ser úteis na tomada de decisões, como, por exemplo, a desmama de cordeiros a pasto ou a adoção de estratégias de suplementação.

O balanço entre os fluxos de biomassa foi semelhante entre intensidades de pastejo ( $P > 0,1$ ) e diferiu entre períodos de avaliação ( $P = 0,006$ ). No primeiro período, o fluxo de crescimento foi superior aos fluxos de consumo e senescência e o balanço entre eles foi de 24,4; 21,4 e 23,9kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS de lâminas para as intensidades de pastejo “Baixa”, “Média” e “Alta”, respectivamente. Durante o segundo período, em função da elevação dos fluxos de senescência,

decorrente do avançado estágio de desenvolvimento da planta, o balanço entre os fluxos foi negativo para as duas intensidades de pastejo: -5,1 e -0,5kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS de lâminas, respectivamente para “Média” e “Alta” (Figura 1).

Relacionando os fluxos de biomassa, percebe-se que, no primeiro período de avaliação, a eficiência potencial de utilização do azevém foi maior em “Alta”, seguida de “Média”, e inferior em “Baixa”, respectivamente 0,8; 0,7 e 0,4 ( $P < 0,09$ ). Esses valores indicam que, na intensidade “Alta”, maior quantidade de lâminas foliares poderia ser consumida pelas cordeiras antes de entrarem em senescência. Contudo, uma maior proporção do crescimento de lâminas foi efetivamente coletada na intensidade “Média” ( $P < 0,09$ ). A eficiência real de utilização do azevém (ERU) apresentou valores inferiores a um para todas as intensidades de pastejo (0,1; 0,2 e 0,1 para “Baixa”, “Média” e “Alta”, respectivamente), evidenciando que o consumo de lâminas foi inferior ao seu crescimento.

No segundo período, em função dos maiores fluxos de senescência ocorridos na intensidade “Média”, tanto a eficiência potencial, quanto a eficiência real de utilização do azevém, foram superiores em “Alta” ( $P = 0,02$ ). O aumento do fluxo de senescência, como consequência do avanço no ciclo fenológico do azevém, acarretou redução na eficiência potencial de utilização em relação ao primeiro período. No entanto, uma maior proporção do crescimento foi efetivamente consumida no segundo período ( $P = 0,004$ ). Nesse período, em ambas as intensidades, a eficiência real de utilização do azevém (0,3 para “Média” e “Alta”) apresentou valores maiores que a eficiência potencial (0,1 para “Média” e 0,2 para “Alta”), demonstrando a condição de balanço negativo da pastagem.

A adoção da intensidade de pastejo de 43,3% do desaparecimento da matéria seca total inicial, por possibilitar um maior fluxo de consumo de lâminas, com fluxos intermediários de crescimento e senescência, parece representar um equilíbrio entre manejar a pastagem para maximizar seu crescimento e manejar para maximizar a remoção de forragem.

## CONCLUSÃO

Sob pastejo rotativo, a estrutura formada na intensidade de pastejo “Média” (desaparecimento de 43,3% da massa de forragem inicial) representou um equilíbrio entre a ingestão de matéria seca pelo herbívoro e o acúmulo de biomassa, sendo recomendada para manejar a pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.).

## COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

O trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição, e os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.

## REFERÊNCIAS

- BARTHURAM, G.T. Sward structure and the depth of grazed horizon. **Grass and Forage Science**, v.36, p.130-131, 1981.
- BIRCHMAN, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/120041106/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>>. Doi: 10.1111/j.1365-2494.1983.tb01656.x.
- CARRÈRE, P. et al. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, v.34, p.333-348, 1997.
- CAUDURO, G.F. et al. Fluxo de biomassa aérea em azevém anual manejado sob duas intensidades e dois métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.282-290, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982007000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Doi: 10.1590/S1516-35982007000200003.
- CONFORTIN, A.C.C. et al. Características morfológicas de azevém *Lolium multiflorum* Lam. sob diferentes intensidades de desfolha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Zootec, 2007. CD-Room.
- COOPER, J.P.; TAINTON, N.M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. **Herbage Abstracts**, v.38, p.167-176, 1968.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306p.
- FAGUNDES, J.A. et al. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agrícola**, v.56, p.1141-1150, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90161999000400017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161999000400017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Doi: 10.1590/S0103-90161999000400017.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Divisão de Observação Meteorológica. **Curso de atualização para observador meteorológico de superfície**. Porto Alegre, 2004. 57p.
- LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. Berlin: Springer-Verlag, 1995. 252p.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. Cap.11, p.450-493.
- MOORE, K. **Watching grass grow - the key to successful grazing**. Forage information system. Oregon State University, 1995. Capturado em 27 jun. 2008. Online. Disponível na internet: <http://forages.oregonstate.edu/css310/moore.html>
- NATIONAL RESEARCH CONCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington, D.C.: National Academy Science, 1985. 99p.
- PILLAR, V.D.P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses**, v.12, p.145-148, 1997.
- PONTES, L.S. 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. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982004000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Doi: 10.1590/S1516-35982004000300002.
- POPPI, D.P. et al. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Halminton: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.55-64. (Occasional Publication nº 10).
- ROMAN, J et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982007000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Doi: 10.1590/S1516-35982007000400005.
- SILVA, S.C.; NASCIMENTO Jr., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**.