



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Steinwandter, Edilene; Olivo, Clair Jorge; Costa dos Santos, Juliano; da Ros de Araújo, Tiago Luis;
Flores Aguirre, Priscila; Schalemburg Diehl, Michelle

Produção de forragem em pastagens consorciadas com diferentes leguminosas sob pastejo
rotacionado

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 31, núm. 2, 2009, pp. 131-137
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126496006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Produção de forragem em pastagens consorciadas com diferentes leguminosas sob pastejo rotacionado

Edilene Steinwandter*, Clair Jorge Olivo, Juliano Costa dos Santos, Tiago Luis da Ros de Araújo, Priscila Flores Aguirre e Michelle Schalemburg Diehl

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, 97105-900, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: edilene_steinwandter@hotmail.com

RESUMO. O objetivo desta pesquisa foi avaliar dois sistemas forrageiros, constituídos por capim-elefante, azevém, trevo branco ou amendoim forrageiro e espécies de crescimento espontâneo, quanto às taxas de acúmulo e de desaparecimento de MS. Para avaliação utilizaram-se quatro piquetes, com 0,25 ha cada um, com capim-elefante estabelecido em linhas afastadas a cada 4 m. No período hibernal, entre as linhas do capim-elefante, fez-se o estabelecimento do azevém; em dois piquetes foi semeado o trevo branco e nos demais se preservou o amendoim forrageiro. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Para a determinação das taxas de acúmulo e de desaparecimento de MS, avaliaram-se as massas de forragem de pré e pós-pastejo. Foram avaliadas a composição botânica e estrutural da pastagem e a lotação. Na média, as taxas de acúmulo e de desaparecimento da MS e a lotação foram de 47,29 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹; 3,24% e 3,01 UA ha⁻¹ e de 53,16 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹; 3,45% e 3,48 UA ha⁻¹ para os sistemas constituídos por trevo branco e por amendoim forrageiro, respectivamente. Considerando-se a taxa de acúmulo de MS, a MS desaparecida e a lotação, os resultados demonstram melhores resultados para o sistema forrageiro constituído pelo amendoim forrageiro.

Palavras-chave: *Arachis pintoi*, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum purpureum*, *Trifolium repens*, vacas em lactação.

ABSTRACT. **Forage production in pasture-based systems mixed with different legumes under rotational grazing.** The objective of this research was to evaluate two pasture-based systems, with elephantgrass, ryegrass, white clover or forage peanut and spontaneous growth species about the accumulation rate and of disappearance of forage mass. The elephantgrass was established in rows with a distance of 4 m between rows. In the cool season, ryegrass was planted between rows of elephantgrass; white clover was sowed in two paddocks, and in the other two the forage peanut was preserved. The experimental design was completely randomized. In order to stipulate the accumulation rate and of disappearance of forage mass, the pre- and post-graze forage mass were evaluated. The botanical and structural composition, as well as the stocking rate were analyzed. The average rate of accumulation and disappearance of forage mass and the stocking rate were of 47.29 kg of DM ha⁻¹ day⁻¹; 3.24% and 3.10 UA ha⁻¹ and of 53.16 kg of DM ha⁻¹ day⁻¹; 3.45% and 3.48 UA ha⁻¹ to the systems formed by white clover and forage peanut, respectively. Considering the accumulation rate of the pasture dry matter, the disappearance of forage mass and the stocking rate, the forage system associated with forage peanut showed a better performance.

Key words: *Arachis pintoi*, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum purpureum*, *Trifolium repens*, lactating cows.

Introdução

O uso de pastagens constituídas por espécies forrageiras de diferentes ciclos produtivos contribui para equilibrar e estender a produção de forragem no decorrer do ano, quando comparado ao cultivo singular. Independente do sistema forrageiro, a introdução de leguminosas em áreas constituídas por gramíneas implica aporte adicional de nitrogênio, aumento da qualidade da palha, favorecimento dos processos de mineralização, aumento da capacidade

de suporte da pastagem e prolongamento de sua capacidade produtiva (CANTARUTTI et al., 2002), além de reduzir o custo com adubação nitrogenada e melhorar o valor nutritivo da pastagem e a resposta animal (ASSMANN et al., 2004).

Dentre as leguminosas forrageiras pode-se destacar o trevo branco e o amendoim forrageiro. Consórcios constituídos com essas leguminosas demonstram melhoria na qualidade da forragem (SIMON, 1993; PARIS et al., 2008). O estabelecimento lento dessas leguminosas e as

dificuldades de manejo (PERIN et al., 2000; CASTILHO, 2001) são condições que podem comprometer a persistência em pastejo. Pesquisas que envolvem consórcios forrageiros sob pastejo são escassas, notadamente as que envolvem espécies de ciclos produtivos diferentes (espécies de estação quente e de estação fria). Nesses estudos, as avaliações das taxas de acúmulo e de desaparecimento de forragem constituem-se em informações importantes, verificando-se o comportamento das espécies envolvidas no decorrer dos pastejos e contribuindo para definir a taxa de lotação que se pode utilizar (HODGSON, 1990).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as taxas de acúmulo e de desaparecimento de matéria seca de dois sistemas forrageiros, tendo, como componentes comuns, o capim-elefante, o azevém e as espécies de crescimento espontâneo, variando, em um sistema, o consórcio com o trevo branco e, em outro, com o amendoim forrageiro.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida em área pertencente ao Laboratório de Bovinocultura de Leite do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude Sul de 29°43' e longitude Oeste de 53°42', em solo classificado como Argissolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2006). O clima da região é o subtropical úmido.

O período experimental foi de abril de 2007 a abril de 2008, totalizando 371 dias. As médias de temperatura e precipitação do período foram de 19,6°C e 141,4 mm, sendo de 15,4°C e 128,8 mm para o período hibernal, de abril/2007 a outubro/2007, (caracterizado pela participação do azevém, do estabelecimento até o término de seu ciclo) e de 23,2°C e 151,95 mm para o estival, de novembro/2007 a abril/2008, respectivamente. Esses valores são similares às médias climáticas normais da região. Durante os meses de junho, julho e agosto foram registrados quatro, seis e seis geadas, respectivamente. Os dados foram coletados na Estação Experimental Meteorológica da UFSM, situada aproximadamente a 500 m da área experimental.

A área utilizada foi de 1 ha com capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Merckeron Pinda, já estabelecido em 2004, com espaçamento entre as linhas de 4 m. A área foi subdividida com cerca elétrica em quatro piquetes de 0,25 ha cada um. Os tratamentos constaram de dois sistemas forrageiros, tendo como base o capim-elefante, o

azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) cv. Comum e as espécies de crescimento espontâneo, sendo em um tratamento, o consórcio com o trevo branco (*Trifolium repens* L.) cv. Yi, e, em outro, com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) cv. Amarillo. Para a constituição dos tratamentos, no final do mês de abril de 2007, em metade da área, entre as linhas do capim-elefante, após escarificação do solo, foram estabelecidos o trevo branco e o azevém, utilizando-se 3 e 30 kg de sementes ha^{-1} (com valor cultural de 76 e 71%), respectivamente. Na outra metade, entre as linhas do capim-elefante, foi feita apenas a sobressemeadura do azevém (40 kg ha^{-1}), considerando que o amendoim forrageiro já se encontrava estabelecido, desde dezembro de 2004.

Antes do início do experimento foram retiradas amostras de solo a 15 cm de profundidade para análise química. Os dados da análise foram os seguintes: Índice SMP 5,7; P 14,5 mg dm^{-3} ; K 0,13 $\text{cmol}_\text{c} \text{dm}^{-3}$; Al^{3+} 0,9 $\text{cmol}_\text{c} \text{dm}^{-3}$; Ca^{2+} 5,5 $\text{cmol}_\text{c} \text{dm}^{-3}$; Mg^{2+} 2,3 $\text{cmol}_\text{c} \text{dm}^{-3}$; MO 3,0%; saturação de bases 54,0% e saturação por alumínio 12,2%. Para adubação foram utilizados 60 e 100 kg ha^{-1} de P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Como adubação de cobertura, utilizaram-se 100 kg ha^{-1} ano $^{-1}$ de nitrogênio, sob forma de ureia, parcelado em cinco aplicações, após o primeiro, terceiro, quinto, sétimo e nono pastejos.

No período estival, o critério para entrada dos animais na pastagem foi a altura do capim-elefante, entre 0,8 e 1,0 m; no hibernal, o critério adotado foi a altura do azevém, com cerca de 20 cm. No pré e pós-pastejo, determinou-se a massa de forragem por meio da técnica de dupla amostragem (WILM et al., 1944), sendo realizados, em cada piquete, cinco cortes e 20 estimativas visuais (0,25 m^2 cada) nas linhas do capim-elefante, repetindo-se o processo entre as linhas. O capim-elefante foi cortado a 50 cm do solo e as espécies presentes entre as linhas foram cortadas rentes ao solo. O corte do capim-elefante foi realizado a 50 cm do solo para assegurar percentagem de lâmina foliar próxima a 30%, objetivando proporcionar condições para a manutenção dessa forrageira. As espécies presentes nas entrelinhas foram cortadas rente ao solo, principalmente, pelo hábito de crescimento das leguminosas ser prostrado. As amostras foram pesadas e homogeneizadas, retirando-se uma subamostra para determinação da composição botânica das pastagens e dos componentes estruturais do capim-elefante, do azevém e das leguminosas, sendo, posteriormente, secas em estufa de ar forçado a 65°C, por 72h, para determinação do teor de matéria seca parcial. A composição botânica

foi avaliada pela separação botânica e os componentes estruturais avaliados por meio da separação dos componentes; folha, caule ou colmo e material morto (avaliados em percentagem de participação). A taxa de crescimento das pastagens foi determinada pela diferença entre a massa de forragem do pós e do pré-pastejo, dividindo-se o resultado pelo número de dias compreendido entre os ciclos de pastejo (GERDES et al., 2005). Para a matéria seca desaparecida em percentagem de peso vivo dos animais, dividiram-se os valores obtidos da diferença entre a massa de forragem no pré e no pós-pastejo pela carga animal, sendo transformados percentualmente.

Para o cálculo da carga animal, manteve-se a oferta de forragem de 8 e 4 kg de MS para cada 100 kg de peso vivo para a massa de forragem verde presente entre a linha e para a massa de lâminas foliares do capim-elefante, respectivamente. Para essa estimativa considerou-se a área ocupada pelo capim-elefante (25%) e pelas espécies presentes na entrelinha (75%). Foi utilizado o pastejo rotacionado com lotação variável.

Os animais experimentais utilizados foram vacas em lactação da raça Holandesa, com peso vivo médio de $514 \pm 35,9$ kg e produção média de $20,80 \pm 2,23$ kg dia $^{-1}$. Os animais foram submetidos à rotina de ordenha às 7h e às 16h. Após as ordenhas, as vacas recebiam complementação alimentar, de 6 e 5 kg de concentrado dia $^{-1}$ nos períodos estival e hibernal, respectivamente. As vacas permaneceram nas pastagens das 9h às 15h 30 min. e das 18h às 6h 30 min., tendo sombra e água a sua disposição.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos (sistemas forrageiros), duas repetições de área (piquetes) e em parcelas subdivididas no tempo (ciclos de pastejo). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade do erro, e de correlação, por meio do coeficiente de Pearson.

O modelo estatístico referente à análise das variáveis estudadas da pastagem foi representado por: $Y_{ijk} = m + T_i + R_j(T_i) + C_k + (TC)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$, em que: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; i é o índice de tratamentos (pastagens); j , índice de repetições (piquetes); k , índice de pastejos; m é a média de todas as observações; T_i é o efeito dos tratamentos; $R_j(T_i)$ é o efeito de repetição dentro dos tratamentos (erro a); C_k é o efeito dos ciclos de pastejo; $(TC)_{ik}$ representa a interação entre os tratamentos e pastejos; ε_{ijk} é o efeito residual (erro b). As análises foram efetuadas com auxílio do pacote estatístico SAS (2001).

Resultados e discussão

Durante o período experimental foram realizados 11 pastejos, seis no período hibernal (junho, julho, agosto e dois pastejos em setembro), e cinco no período estival (dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril). Observa-se que não houve diferença significativa entre os sistemas forrageiros quanto à massa de forragem total de pré-pastejo, em ambos os períodos, hibernal e estival (Tabela 1).

Tabela 1. Massas-de-forragem de pré-pastejo e percentagem de participação dos componentes botânico e estrutural da pastagem de dois sistemas forrageiros (SF) constituídos por CE + TB + AZ + ECE (SF1) e CE + AF + AZ + ECE (SF2). Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, 2008.

Table 1. Pre-graze forage mass and percentage of participation of the botanical and structural components of the two pasture-based systems (PS) constituted for EG + WC + R + SGS (PS1) and EG + FP + R + SGS (PS2). Santa Maria, Rio Grande do Sul State, 2008.

Variáveis Variables	SF PS	PH ¹ CS	CV (%)	PE ² WS	CV (%)	Média Mean	CV (%)
Massa-de-forragem (t ha ⁻¹ MS) Forage mass (t ha ⁻¹ of DM)							
Total	1	4,45	2,98	6,06	2,80	5,25	2,97
Total	2	4,59	6,09			5,34	
Capim-elefante	1	3,19 ^b	2,90	3,19 ^a	2,22	3,19	2,57
Elephantgrass	2	3,28 ^a		3,09 ^b		3,18	
Entrelinha	1	1,26	7,51	2,86	5,91	2,06 ^b	6,81
Between rows	2	1,31		3,00		2,15 ^a	
Componentes estruturais do CE (%) Structural components of EG (%)							
Lâmina foliar	1	7,87	14,90	52,65	2,61	30,26	4,58
Leaf blade	2	8,12		54,04		31,08	
Colmo + bainha	1	55,70 ^b	3,12	30,25 ^a	4,15	42,98	3,42
Stem + leaf sheath	2	57,67 ^a		28,85 ^b		43,26	
Material morto	1	36,42	4,99	17,10	3,23	26,76	4,59
Dead material	2	34,20		17,14		25,67	
Componentes da entrelinha (%) Components between lines (%)							
Folha leguminosa	1	6,23 ^a	9,63	4,20 ^b	10,14	5,22 ^b	10,38
Leaf of legume	2	2,53 ^b		13,84 ^a		8,19 ^a	
Caule leguminosa	1	4,17	10,24	4,61 ^b	17,14	4,39 ^b	16,55
Stem of legume	2	4,05		13,21 ^a		8,63 ^a	
Lâmina foliar azevém	1	54,31 ^a	3,59	-	-	54,31 ^a	3,59
Leaf blade of ryegrass	2	44,79 ^b		-		44,79 ^b	
Colmo + bainha azevém	1	26,01 ^a	4,41	-	-	26,01 ^a	4,41
Stem + leaf sheath of ryegrass	2	2,91 ^b		-		24,91 ^b	
Especie de crescimento espontâneo	1	2,40 ^b	15,16	74,47 ^a	4,27	38,44 ^a	6,08
Spontaneous growth species	2	7,58 ^a		57,41 ^b		32,50 ^b	
Material morto	1	6,87 ^b	10,03	18,48	18,42	12,68 ^b	15,90
Dead material	2	16,13 ^a		15,54		15,84 ^a	

¹junho a outubro/2007 (seis ciclos de pastejo); ²dezembro a abril/2008 (cinco ciclos de pastejo); 'a' b' médias seguidas por letras distintas, na coluna, indicam diferença entre tratamentos ($p < 0,05$); CE = capim-elefante; TB = trevo branco; AZ = azevém; ECE = espécies de crescimento espontâneo; AF = amendoim forrageiro; PH = período hibernal; PE = período estival; MS = matéria seca.

¹June to October/2007 (six grazing cycles); ²December to April/2008 (five grazing cycles); 'a' b' means followed by different letters in the same column indicate difference between treatments ($p < 0,05$); EG = elephantgrass; WC = white clover; R = ryegrass; FP = foragepeanut; SGS = spontaneous growth species; CS = cool-season; WS = warm-season; DM = dry matter.

Houve diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos para a massa de forragem inicial do capim-elefante nos períodos hibernal e estival, explicada pela maior participação de colmo mais bainha (Tabela 1). Essa afirmação pode ser confirmada pela correlação verificada entre a massa-de-forragem do capim-elefante e a massa-de-forragem de colmo mais bainha para o sistema forrageiro, constituído por trevo branco

($r = 0,94$; $p < 0,0001$), e para o sistema em consórcio com o amendoim forrageiro ($r = 0,92$; $p < 0,0001$).

Para o componente lâmina foliar, de maior importância na pastagem, o resultado observado foi similar entre os sistemas forrageiros, destacando-se, no entanto, a grande variabilidade no decorrer do ano, sendo de 8 e de 53,35% como média dos tratamentos para os períodos hibernal e estival, respectivamente. Valores médios superiores, de 14,79% de lâmina foliar, durante o período hibernal, foram observados por Sobczak et al. (2005), trabalhando com a referida cultivar, em condições climáticas e de manejo similares. Já para o período estival, Olivo et al. (2006) verificaram valores de 37,65%, sendo inferiores ao do presente trabalho.

Com a massa-de-forragem presente entre as linhas constituídas por touceiras de capim-elefante, verificou-se que a participação (média dos tratamentos) durante o período hibernal foi de 28,43%, embora tenha ocupado 75% da área (o capim-elefante apesar de estar presente apenas em 25% da área contribuiu com 71,57% da massa de forragem total). Nesse período a forragem teve como base o azevém, com menores valores ($p < 0,05$) no sistema constituído por amendoim forrageiro, pelo manejo utilizado em seu estabelecimento, feito por sobressemeadura, havendo, assim, maior cobertura do solo, pela própria leguminosa, pelas espécies de crescimento espontâneo e pelo material morto (Tabela 1), dificultando seu desenvolvimento inicial. Observa-se diferença ($p < 0,05$) na média geral para a massa-de-forragem de entre linha com superioridade no sistema forrageiro constituído por amendoim forrageiro pela presença deste.

Na massa-de-forragem das leguminosas, no período hibernal, verificou-se maior participação do trevo branco e declínio esperado com o amendoim forrageiro. No período estival, verificou-se declínio natural do trevo branco e produção maior do amendoim forrageiro, confirmando as características fenológicas de cada espécie. Avaliando-se a composição botânica, observou-se a participação das leguminosas de 10,40 e 6,58% e de 8,81 e 27,05% da massa de forragem da entre linha para o trevo branco e o amendoim forrageiro nos respectivos períodos. Estudos conduzidos por Cadisch et al. (1994), em consórcio de *Brachiaria humidicola* e *Calopogonium mucunoides*, sugerem uma proporção entre 13 e 23% de leguminosas como condição necessária para se manter a sustentabilidade do sistema. Já simulações baseadas em modelos teóricos indicam que a composição botânica com cerca de 30% de leguminosa na pastagem consorciada proporciona equilíbrio às perdas de nitrogênio do sistema,

contribuindo para manter a fertilidade do solo e a produtividade, em longo prazo (THOMAS, 1992).

Os valores de massa de forragem desaparecida dos componentes de maior importância na pastagem (Tabelas 2 e 3) demonstraram elevada variabilidade, sendo baixos para as espécies de crescimento espontâneo, representadas especialmente por *Paspalum conjugatum*, papuã (*Urochloa plantaginea*), milhã (*Digitaria sanguinalis*), guanxuma (*Sida santarennensis*), erva-de-bicho (*Polygonum persicaria*) e a buva (*Conyza bonariensis*), que, normalmente, apresentam menor valor nutricional se comparadas com o capim-elefante e o azevém, implicando, consequentemente, menor consumo.

Tabela 2. Matéria seca desaparecida em porcentagem do peso vivo (MSD), porcentagem de MS desaparecida, taxa de acúmulo diário de forragem e lotação (UA ha⁻¹) de dois sistemas forrageiros (SF) compostos por CE, TB, AZ e ECE (SF1) e CE, AF, AZ e ECE (SF2), durante o período hibernal. Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, 2008.

Table 2. Disappearance of dry matter in percentage of the live weight (DDM), percentage of disappeared DM, daily accumulation rate and stocking rate (UA ha⁻¹) in two pasture-based systems (PS) constituted for EG + WC + R + SGS (PS1) and EG + FP + R + SGS (PS2), during the cool-season. Santa Maria, Rio Grande do Sul State, 2008.

Variáveis Variables	SF PS	Período hibernal Cool-season								Média Mean (%)
		jun/ June/ 2007	jul/ July/ 2007	ago/ Aug/ 2007	set/ Sept/ 2007	set/ Sept/ 2007	out/ Oct/ 2007			
MSD	1	1,16	2,44 ^b	3,63	2,73	3,18	3,30	2,74 ^b	4,64	
DDM	2	1,16	3,25 ^a	3,68	3,81	3,02	3,16	3,01 ^a		
MS desaparecida (%) DM disappeared (%)										
Lâmina foliar CE	1	73,47	14,10	23,56	7,17	67,44	88,89	45,77	10,74	
Leaf blade of EG	2	74,10	14,99	24,23	8,91	66,63	89,55	46,40		
Azevém	1	52,87	43,73	51,83	40,05	46,88	56,36	49,62	8,85	
Ryegrass	2	49,62	54,36	44,95	51,66	44,42	61,25	51,04		
Lâmina foliar	1	61,86 ^b	57,47 ^b	64,40	58,71	70,49	75,69	64,77 ^b	4,98	
azevém	2	76,00 ^a	72,04 ^a	60,35	63,76	67,07	73,62	68,81 ^a		
Leaf blade of ryegrass										
Leguminosa	1	0,00 ^b	48,15 ^a	19,49	30,02	35,89 ^a	64,18 ^a	28,04	29,75	
Legume	2	39,06 ^a	3,64 ^b	40,25	40,68	17,74 ^b	41,76 ^b	30,51		
Folha leguminosa	1	0,00 ^b	61,55	20,62 ^a	32,68 ^b	36,58	56,05 ^a	34,58	13,10	
Leaf of legume	2	64,11 ^a	40,99	5,05 ^b	47,37 ^a	27,27	43,59 ^b	38,06		
ECE	1	22,18	0,00	5,82 ^a	66,21 ^a	34,92	52,72	30,23 ^a	40,62	
SGS	2	28,34	0,00	0,00 ^b	8,77 ^b	47,74	24,23	18,18 ^b		
Taxa de acúmulo diário (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹ de MS) Daily accumulation rate (kg ha ⁻¹ day ⁻¹ of DM)										
TOTAL	1	-	15,27 ^a	25,49	54,63	54,87	39,94	37,90	10,77	
Total	2	-	10,79 ^b	19,24	57,82	54,18	41,78	37,70		
Lâmina foliar CE	1	-	0,01	0,01	2,59 ^a	5,90	19,86	5,67	17,17	
Leaf blade of EG	2	-	0,01	0,01	1,66 ^b	7,22	21,63	6,11		
Azevém	1	-	14,51 ^a	24,36	44,01	41,49	9,72	26,82	12,79	
Ryegrass	2	-	10,77 ^b	18,31	55,39	46,91	10,24	28,33		
Leguminosa	1	-	0,74 ^a	1,12	7,38	6,29	7,09	4,53 ^a	41,59	
Legume	2	-	0,01 ^b	0,91	0,59	0,91	5,36	1,56 ^b		
ECE	1	-	0,01	0,01	0,64	0,48 ^b	3,26	0,88	34,72	
SGS	2	-	0,01	0,01	0,15	3,82 ^a	4,53	1,71		
Lotação	1	1,49	1,41	1,89	3,25	3,71	2,83 ^b	2,43	6,52	
Stocking rate	2	1,72	1,53	1,34	3,51	3,55	3,04 ^a	2,45		

^{a b} médias seguidas por letras distintas, na coluna, indicam diferença entre tratamentos ($p < 0,05$); CE = capim-elefante; TB = trevo branco; AZ = azevém; ECE = espécies de crescimento espontâneo; AF = amendoim forrageiro; MS = matéria seca; No mês de setembro foram realizados dois pastejos.

^{a b} means followed by different letters in the same column indicate differences between treatments ($p < 0,05$); EG = elephant grass; WC = white clover; FP = ryegrass; FP = forage peanut; SGS = spontaneous growth species; DM = dry matter; In September were done two grazing cycles.

Tabela 3. Matéria seca desaparecida em porcentagem do peso vivo (MSD), porcentagem de MS desaparecida, taxa de acúmulo diário de forragem e lotação ($UA\ ha^{-1}$) de dois sistemas forrageiros (SF) compostos por CE, TB, AZ e ECE (SF1) e CE, AF, AZ e ECE (SF2), durante o período estival. Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, 2008.

Table 3. Disappearance of dry matter in percentage of the live weight (DDM), percentage of disappeared DM, daily accumulation rate and stocking rate ($UA\ ha^{-1}$) in two pasture-based systems (PS) constituted for EG + WC + R + SGS (PS1) and EG + FP + R + SGS (PS2), during the warm-season. Santa Maria, Rio Grande do Sul State, 2008.

Variáveis Variables	Período estival <i>Warm-season</i>						CV (%)	
	SF PS	dez./ 2007	jan./ 2008	fev./ 2008	mar./ 2008	abr./ 2008		
MSD	1	4,65	3,16	3,03	3,42	4,44	3,74	4,03
DDM	2	4,58	3,54	3,35	3,76	4,23	3,89	
MS desaparecida (%) <i>DM disappeared (%)</i>								
Lâmina foliar CE <i>Leaf blade of EG</i>	1	79,27	75,59	76,49	79,34	79,74	78,08 ^b	2,54
	2	80,14	82,14	77,54	81,93	82,64	80,87 ^a	
Leguminosa <i>Legume</i>	1	14,27 ^b	53,29	18,97 ^b	100 ^a	-	46,63 ^a	19,89
	2	40,10 ^a	26,35	27,35 ^a	32,43 ^b	57,57	36,76 ^b	
Folha leguminosa <i>Leaf of legume</i>	1	25,44	51,84	31,63	100 ^a	-	52,23 ^a	12,32
	2	37,84	34,81	30,66	45,37 ^b	64,87	42,71 ^b	
ECE	1	14,08	1,37 ^b	3,08	5,14	20,37	9,66 ^b	46,04
SGS	2	14,53	14,53 ^a	4,86	13,19	48,22	19,06 ^a	
Taxa de acúmulo diário ($kg\ ha^{-1}\ dia^{-1}$ de MS) <i>Daily accumulation rate ($kg\ ha^{-1}\ day^{-1}$ of DM)</i>								
TOTAL <i>Total</i>	1	58,48 ^b	69,28	72,08 ^b	63,62 ^b	19,89 ^b	56,67 ^b	2,86
	2	65,39 ^a	60,23	95,81 ^a	90,71 ^a	30,99 ^a	68,62 ^a	
Lâmina foliar CE <i>Leaf blade of EG</i>	1	40,73	24,27 ^b	52,10	63,56	19,86	40,11 ^b	5,81
	2	41,91	30,13 ^a	51,98	68,98	18,91	42,38 ^a	
Leguminosa <i>Legume</i>	1	4,66 ^b	1,91 ^b	2,66	0,04 ^b	-	1,86 ^b	12,38
	2	10,70 ^a	8,09 ^a	4,86	21,69 ^a	12,07	11,48 ^a	
ECE	1	13,07	43,09 ^a	17,31 ^b	0,02	0,01	14,70	13,01
SGS	2	12,77	22,01 ^b	38,96 ^a	0,03	0,00	14,75	
Lotação <i>Stocking rate</i>	1	2,33 ^b	2,66 ^b	5,00	5,80 ^b	3,05 ^b	3,77 ^b	3,22
	2	2,62 ^a	3,55 ^a	5,00	7,80 ^a	3,65 ^a	4,53 ^a	

^a b' médias seguidas por letras distintas, na coluna, indicam diferença entre tratamentos ($p < 0,05$); CE = capim-elefante; TB = trevo branco; AZ = azevém; ECE = espécies de crescimento espontâneo; AF = amendoim forrageiro; MS = matéria seca.

^a b' means followed by different letters in the same column indicate difference between treatments ($p < 0,05$); EG = elephant grass; WC = white clover; R = ryegrass; FP = forage peanut; SGS = spontaneous growth species; DM = dry matter.

Alguns estudos confirmam, no entanto, que algumas dessas espécies, como o milhá (CANTODOROW; LONGHI-WAGNER, 2001) e o papuã (RESTLE et al., 2002) têm potencial forrageiro. A taxa de desaparecimento de forragem do azevém (Tabela 2) foi similar entre os tratamentos com valor médio próximo a 50%. Esse resultado assemelha-se ao verificado, no mesmo período, com lâminas foliares do capim-elefante, demonstrando que, nessa época, embora apresente baixa produção de forragem, ele é bem consumido pelos animais. Esse resultado deve-se ao elevado valor nutritivo que a forragem verde do capim-elefante apresenta no período hibernal no Estado do Rio Grande do Sul (OLIVO et al., 2007). Já no período estival, as taxas de desaparecimento de lâmina foliar do capim-elefante foram maiores e constantes no decorrer dos pastejos.

Com as leguminosas, verificou-se menor valor na taxa de desaparecimento de massa-de-forragem no período hibernal, havendo similaridade entre as

espécies (Tabela 2). A variabilidade observada nos valores de matéria seca desaparecida das leguminosas deve-se às características de cada espécie, com destaque para a baixa produção de massa de forragem do trevo branco no início do inverno e pela baixa participação do amendoim forrageiro pela influência das geadas. Essa variabilidade é confirmada pelo elevado coeficiente de variação observado. No período estival, entre as leguminosas, verificou-se maior ($p < 0,05$) matéria seca desaparecida no trevo branco, em função das suas características qualitativas e comportamentais. Deve-se destacar, no entanto, que, apesar de ser uma das espécies mais utilizadas em pastagens consorciadas durante o inverno e a primavera, ela pode apresentar problemas de persistência, especialmente no verão, pelas altas temperaturas e pela baixa disponibilidade de umidade no solo nesse período, podendo comportar-se como espécie anual de ressemeadura natural (PAIM; RIBOLDI, 1994).

Com relação à taxa de acúmulo de matéria seca das leguminosas, observa-se que a maior produção do trevo branco ocorreu entre setembro e dezembro e, para o amendoim forrageiro, entre outubro e abril (Tabelas 2 e 3). Comparativamente, o trevo branco apresentou maior ($p < 0,05$) taxa de acúmulo diário de matéria seca na média do período hibernal (Tabela 2). No entanto, o amendoim forrageiro apresentou taxa de acúmulo média superior ($p < 0,05$) ao trevo branco, no período estival (Tabela 3), além de estar presente em maior número de avaliações. Porém, mesmo com menor produção de matéria seca, o elevado percentual de folhas em trevo-branco, que variou de 11% em março a 60% em outubro, comprova seu potencial para utilização em sistemas de pastejo, uma vez que elas compõem a fração preferencialmente coletada pelos animais. As taxas de acúmulo de forragem do amendoim forrageiro, durante o outono, são similares à obtida por Affonso et al. (2007), que verificaram valor de 16,4 kg de MS $ha^{-1} dia^{-1}$ com a cv. Alqueire-1 (sob cultivo singular), em período e condições climáticas e de adubação semelhantes.

A taxa de acúmulo de forragem do azevém e das espécies de crescimento espontâneo em ambos os períodos (Tabelas 2 e 3) foram similares entre os tratamentos, indicando não haver influência do sistema forrageiro sobre esses componentes da pastagem. O acúmulo de matéria seca do azevém é inferior ao observado por Silva et al. (2005) que verificaram acúmulo de 37,8 kg $ha^{-1} dia^{-1}$ em pastagem de aveia e azevém, porém, utilizando 100 kg de N ha^{-1} , e, no presente trabalho, utilizou-se essa quantidade de adubação nitrogenada no decorrer de todo o ano agrícola.

Em ambos os tratamentos, as menores taxas de acúmulo de matéria seca da pastagem foram observadas em julho (Tabela 2) e as maiores, na avaliação efetuada em fevereiro (Tabela 3). Houve diferença ($p < 0,05$) na taxa de acúmulo da pastagem total em cinco dos 11 pastejos realizados durante todo o período experimental, e, em quatro, os valores foram maiores no sistema constituído por amendoim forrageiro, assim como na média do período estival. Também nesse período, esse sistema apresentou maior acúmulo de matéria seca de lâmina foliar do capim-elefante. Esses resultados indicam provável efeito sinérgico da ação dessa leguminosa, disponibilizando mais nitrogênio ao capim-elefante, ressaltando-se, no entanto, que a produção do trevo branco foi menor no período estival (Tabela 2). Resultado obtido com análise de correlação entre a taxa de acúmulo de lâmina foliar do capim-elefante com a biomassa de folha do amendoim forrageiro ($r = 0,68$; $p = 0,0133$) aponta para essa associação.

O acúmulo diário de matéria seca de lâmina foliar do capim-elefante foi similar entre os tratamentos, na maioria dos pastejos (Tabelas 2 e 3), sendo de 5,67 e 6,11 kg no período hibernal e de 40,11 e 42,38 kg no período estival para os sistemas constituídos por trevo branco e amendoim forrageiro, respectivamente. O ápice de produção de lâminas foliares de capim-elefante ocorreu nos pastejos efetuados em fevereiro e março (Tabela 3), com 52 e 66 kg ha^{-1} dia $^{-1}$, respectivamente. Esses valores são semelhantes aos observados por Missio et al. (2006) em trabalho conduzido na mesma região com a cultivar Taiwan, manejada singularmente, obtendo taxas de 50,8 a 119,4 kg de MS ha^{-1} dia $^{-1}$, entre janeiro e março, avaliando a planta inteira.

Com relação à carga animal, os resultados foram similares entre os pastejos no período hibernal, com menores valores observados entre junho e agosto, guardando correlação com menor massa-de-forragem da pastagem no sistema constituído por trevo branco ($r = 0,82$; $p < 0,0001$) e por amendoim forrageiro ($r = 0,75$; $p < 0,0001$). No período estival foram observadas cargas maiores, de 4,53 UA ha^{-1} , no sistema constituído por amendoim forrageiro, exceção feita ao pastejo efetuado em fevereiro. Os valores médios obtidos nesse período, de 4,53 e 3,77 UA ha^{-1} para os sistemas na presença do trevo branco e do amendoim forrageiro, respectivamente, são similares aos observados por Deresz (2001) e superiores aos verificados por Lima et al. (2004), ambos com pastagem de capim-elefante sob cultivo estremo.

Conclusão

Considerando-se a massa de forragem, as taxas de acúmulo e de desaparecimento de matéria seca e a lotação, verificaram-se melhores resultados no sistema forrageiro, envolvendo o amendoim forrageiro. A diversidade de plantas que constituíram cada tratamento contribuiu para equilibrar, em parte, a massa-de-forragem de pré-pastejo, havendo necessidade de se aperfeiçoar os sistemas forrageiros para se elevar a participação e a produção de massa de forragem, especialmente em relação às leguminosas, no início do período hibernal.

Referências

- AFFONSO, A. B.; FERREIRA, O. G. L.; MONKS, P. L.; SIEWERDT, L.; MACHADO, A. N. Rendimento e valor nutritivo da forragem outonal de amendoim forrageiro. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 385-395, 2007.
- ASSMANN, A. L.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; ASSMANN, T. S.; OLIVEIRA, E. B.; SANDINI, I. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 37-44, 2004.
- CADISCH, G.; SCHUNKE, R. M.; GILLER, K. E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red Latossol in Brazil. **Tropical Grassland**, v. 28, n. 1, p. 43-52, 1994.
- CANTARUTTI, R. B.; TARRÉ, R. M.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; REZENDE, C. P.; PEREIRA, J. M.; BRAGA, J. M.; GOMIDE, J. A.; FERREIRA, E.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen sistem dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic florest region of the south of Bahia, Brasil. **Nutrient Cycling in Agrosystems**, v. 64, n. 1, p. 257-271, 2002.
- CASTILHO, A. R. Potencial produtivo de ecótipos de *Arachis pintoi* em el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia. **Pasturas Tropicales**, v. 23, n. 1, p. 19-24, 2001.
- CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H. M. Novidades taxonômicas em *Digitaria* Haller (Poaceae) e novas citações para o gênero no Brasil. **Revista Insula**, v. 30, n. 1, p. 21-34, 2001.
- DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças holandês x zebu em pastagem de capim-elefante manejadas em sistema de pastejo rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- GERDES, L.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SCHAMMASS, E. A. Características do

- dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruana exclusivo ou sobre-semeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1088-1097, 2005.
- HODGSON, J. **Grazing management**: science into practice. New York: LONGMAN, 1990.
- LIMA, M. L. P.; BERCHIELLI, T. T.; LEME, P. R.; NOGUEIRA, J. R.; PINHEIRO, M. G. Concentração de nitrogênio uréico plasmático (nup) e produção de leite de vacas mestiças mantidas em gramíneas tropicais sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1616-1626, 2004.
- MISSIO, R.; BRONDANI, I. L.; MENEZES, L. F. G.; ARBOITTE, M. Z.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; LEITE, D. T.; PIZZUTI, L. A. D. Massa de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum*, Schum (cv. Taiwan) e desempenho animal. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1243-1248, 2006.
- OLIVO, C. J.; SOBCZAK, M. F.; CHARÃO, P. S.; ZIECH, M. F.; ROSSAROLLA, G.; ALVES, E. M.; UBERTY, L. F.; SCHWENDLER, S. E. Evaluation of an elephantgrass pasture, managed under agroecology principles, during the summer period. **Livestock Research for Rural Development**, v. 18, n. 2, 2006. (Revista eletrônica).
- OLIVO, C. J.; CHARÃO, P. S.; PEREIRA, L. E. T.; ZIECH, M. F.; MEINERZ, G. R.; TYSKA, D. Produtividade e valor nutritivo de pasto de capim-elefante manejado sob princípios agroecológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1729-1735, 2007.
- PAIM, N. R.; RIBOLDI, J. Duas novas cultivares de trevo branco comparadas com outras disponíveis no Rio Grande do Sul, em associação com gramíneas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 43-53, 1994.
- PARIS, W.; CECATO, U.; SANTOS, G.; BARBEIRO, L.; AVANZZO, L.; LIMÃO, V. Produção e qualidade de massa de forragem nos estratos da cultivar coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 135-143, 2008.
- PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente de solo. **Agronomia**, v. 34, n. 1/2, p. 38-43, 2000.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V.; NÖRNBERG, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERDÓTES, L.; CARRILHO, C. O. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1491-1500, 2002.
- SAS-Statistical Analysis System. **Statistical analysis user's guide**: version 8.2. Cary: SAS Institute, 2001.
- SILVA, A. C. F.; QUADROS, F. L. F.; TREVISAN, N. B.; MARTINS, C. E.; BANDINELLI, D. G. Alternativa de manejo de pastagem hibernal: níveis de biomassa de lâmina foliar verde. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 472-478, 2005.
- SIMON, J. C. Conduite des associations: maîtrise du taux de trèfle blanc et des risques de pollution nitrique. **Fourrages**, n. 135, p. 481-497, 1993.
- SOBCZAK, M. F.; OLIVO, C. J.; GABBI, A. M.; CHARÃO, P. S.; HEIMERGINGER, A.; SILVA, J. H. S.; PEREIRA, L. E. T.; ZIECH, M. F.; ROSSAROLLA, G. Evaluation of an elephantgrass pasture mixed with black oat managed under agro ecological principles in winter period. **Livestock Research for Rural Development**, v. 17, n. 6, 2005. (Revista eletrônica).
- THOMAS, R. J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, v. 47, n. 1, p. 133-142, 1992.
- WILM, H. G.; COSTELLO, D. F.; KLIPPE, G. E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of the American Society for Agriculture**, v. 36, n. 1, p. 194-203, 1944.

Received on January 29, 2009.

Accepted on July 1, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.