

Produtividade de sistemas forrageiros consorciados com amendoim forrageiro ou trevo vermelho

Productivity of pastures-based systems mixed to forage peanut or red clover

Ricardo Lima de Azevedo Junior^I Clair Jorge Olivo^{II} Gilmar Roberto Meinerz^{III}
Carlos Alberto Agnolin^{III} Michelle Schalembert Diehl^{III} Guidiane Moro^{III}
Carla Lieda Cezimbra Parra^{III} Mauricio Pase Quatrin^{IV} Tiago Horst^V

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar três sistemas forrageiros (SF) com capim elefante (CE) *Pennisetum purpureum* Schum., cv. 'MerckeronPinda' + espécies de crescimento espontâneo (ECE) + azevém anual (AZ) *Lolium multiflorum* Lam., cv. 'Comum', como SF1; CE + ECE + AZ + amendoim forrageiro (AF) *Arachis pintoi* Krap. e Greg., cv. 'Amarillo', como SF2; e CE + ECE + AZ + trevo vermelho (TV) *Trifolium pratense* L., cv. 'Estanzoela 116', como SF3. O CE foi estabelecido em linhas afastadas a cada 4m. O azevém anual foi estabelecido entre as linhas do CE durante o período hibernal; o TV foi semeado e o AF foi preservado nos respectivos tratamentos. Para avaliação, foram usadas vacas da raça Holandesa que receberiam 5,5kg dia⁻¹ como complemento alimentar. Foram avaliadas a taxa de acúmulo diário de matéria seca (TA), a massa de forragem desaparecida (MFD), a matéria seca desaparecida com base em 100kg de peso vivo (MSD) e a produção de forragem (PF), as composições botânica e estrutural do CE. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (SF) e duas repetições (piquetes) em parcelas subdivididas no tempo (pastejo). Durante o período experimental (341 dias), foram efetuados nove ciclos de pastejo. Os valores médios de TA, MFD, MSD e PF foram de 53,16kg ha⁻¹; 36,13%; 2,77kg de matéria seca por 100kg de peso vivo e 17,80t ha⁻¹. Para a variável ECE, houve aumento significativo no SF1. Considerando a carga animal, o SF3 apresentou melhor desempenho.

Palavras-chave: *Arachis pintoi*, bovinos leiteiros, *Lolium multiflorum*, pastejo rotacionado, *Pennisetum purpureum*, *Trifolium pratense*.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate of tree pasture-based systems (PS) with elephantgrass (EG) *Pennisetum purpureum* Schum., cv. 'Merckeron Pinda' + spontaneous growing species (SGS), annual ryegrass (RG) *Lolium multiflorum* Lam., cv. 'Comum', for PS1; EG + SGS + forage peanut (FP) *Arachis pintoi* Krap. e Greg., cv. 'Amarillo', for PS2; and EG + SGS + RG + red clover (RC) *Trifolium pratense* L., cv. 'Estanzoela 116', for PS3. EG was planted in lines with a distance of 4m each one of them. Ryegrass was sowed between rows of EG during the cool-season; red clover was sowed and the forage peanut was preserved on respectively treatments. Holstein cows receiving 5.5kg daily⁻¹ complementary concentrate feed were used. The dry matter daily accumulation rate (DMA),disappearance of forage mass (DFM),dry matter disappeared based on 100kg of live weight (DMD),total dry matter production (TDM), botanical composition and structural component of EG were evaluated. The experimental design used was completely randomized with tree treatments (SF) and two replicates (paddocks) in incomplete split-plot time (grazing cycles). Nine grazing cycle were performed during the experimental period (341 days). The average values of DMA, DFM, DMD and TDM were 53.16kg ha⁻¹, 36.13%, 2.77kg of dry matter per100kg of liveweight and 17.80t ha⁻¹, respectively. SGS parameter increased significantly over in the PS1. Considering the stocking rate the PS3 showed a better performance.

Key words: *Arachis pintoi*, dairy cattle, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum purpureum*, rotational grazing, *Trifolium pratense*.

^IPrograma de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: ricardo.junior@zootecnista.com.br. Autor para correspondência.

^{II}Departamento de Zootecnia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

^{III}Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

^{IV}Curso de Agronomia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

^VCurso de Zootecnia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Na atividade leiteira, o capim elefante tem representado, em diferentes regiões do País, uma alternativa importante na alimentação dos animais (DERESZ, 2001). Normalmente, essa forrageira é utilizada de forma singular, sendo utilizadas doses, por vezes, elevadas de adubação nitrogenada (OLIVO et al., 2009). Para as condições subtropicais, em que há o efeito das baixas temperaturas e das geadas, o capim elefante diminui ou paralisa seu crescimento. Assim, para se utilizar a mesma área e complementar a produção de forragem, é necessária a consorciação com espécies de ciclo hibernal, como a aveia, centeio, cevada e o azevém anual.

Agrega-se a isso o uso de técnicas consideradas mais sustentáveis como o consórcio com leguminosas, minimizando a utilização de adubos nitrogenados, além de contribuir para equilibrar a oferta de forragem e a qualidade da dieta no decorrer do ano agrícola. No entanto, o estabelecimento lento das leguminosas e as dificuldades de manejo (CASTILHO, 2001) são condições que podem comprometer a persistência delas na pastagem. Pesquisas sobre consórcios forrageiros sob pastejo com leguminosas são escassas, notadamente envolvendo espécies de ciclos produtivos diferentes.

Particularmente, para a região Sul do Brasil, questiona-se o comportamento do amendoim forrageiro, uma forrageira promissora por seu potencial forrageiro, valor nutritivo e capacidade de fixação biológica de nitrogênio (PERIN et al., 2003), em consorciação com culturas anuais de ciclo hibernal, como o azevém anual e com espécies perenes de porte alto como o capim elefante, com relação a sua perenidade, adaptação, produção e contribuição na dieta dos animais. O trevo vermelho é outra leguminosa utilizada em misturas com gramíneas de inverno, proporcionando um maior período de utilização da pastagem, bom rendimento de forragem, alta qualidade e palatabilidade (PAIM, 1994). No entanto, há escassez de informações sobre o uso dessas leguminosas em consórcio com espécies perenes de ciclo estival, sob condições de pastejo.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de três sistemas forrageiros constituídos por capim elefante, azevém anual, espécies de crescimento espontâneo e diferentes leguminosas (trevo vermelho ou amendoim forrageiro).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental pertencente ao Departamento de

Zootecnia da UFSM, situado na região da Depressão Central (Santa Maria, RS), no período de 07/05/09 a 14/04/10, totalizando 341 dias. As médias de temperatura e precipitação foram de 19,31°C e 2368mm. Para a temperatura, os valores foram semelhantes às normais. As precipitações excederam a média histórica, exceção feita entre o mês de março e a metade de abril, verificando-se déficit hídrico. O clima da região é o subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen. Os tratamentos foram constituídos por três sistemas forrageiros, tendo como base o capim elefante, as espécies de crescimento espontâneo e o azevém anual, constituindo-se no tratamento sem a presença de leguminosas; para os demais, agregou-se o amendoim forrageiro ou o trevo vermelho.

A área experimental utilizada foi de 0,78ha (subdividida em seis piquetes de 0,13ha cada) com capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum., cv. 'Merckeron Pinda') já estabelecido, desde 2004, em linhas afastadas a cada 4m. No dia 07 de maio de 2009, foi realizada uma roçada para uniformização da pastagem entre as linhas do capim elefante. No dia 11 de maio de 2009, foi semeado o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam., cv. 'Comum'), nas entrelinhas de toda área experimental, à razão de 30kg ha⁻¹, mediante escarificação do solo. Na área destinada ao trevo vermelho (*Trifolium pratense* L., cv. 'Estanzoela 116'), fez-se a semeadura à razão de 3kg ha⁻¹ e, na área do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. e Greg., cv. 'Amarillo'), preservou-se o amendoim forrageiro, já estabelecido desde 2006.

Foram utilizados para a adubação 300kg ha⁻¹ de NPK (5-20-20) e 13kg ha⁻¹ de KCl, divididos em duas aplicações, sendo a primeira no estabelecimento do azevém anual e a segunda aplicação após o quarto pastejo, a análise de solo apresentou os seguintes valores médios no início do período experimental: Índice SMP 5,7; P 14,5mg dm⁻³; K 0,13cmol_c dm⁻³; Al³⁺ 0,9cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ 5,5cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ 2,3cmol_c dm⁻³; MO 3,0%; saturação de bases 54,0% e saturação por alumínio 12,2%. Como adubação de cobertura, utilizaram-se 45kg ha⁻¹ano⁻¹ de N, sob forma de ureia, parcelada em três aplicações, após o primeiro, terceiro e quinto pastejos.

O critério de utilização da pastagem durante o período hibernal teve como base o desenvolvimento do azevém anual, sendo que o critério para entrada dos animais nas pastagens se dava quando este se encontrava com cerca de 20cm de altura; no período estival, a altura do capim elefante foi entre 80 e 100cm. Antecedendo a entrada dos animais, estimou-se a massa de forragem mediante a técnica de dupla amostragem (WILM et al., 1944). No capim elefante, os cortes foram

feitos a 50cm do solo e nas entrelinhas rente ao solo. As amostras foram pesadas e homogeneizadas, sendo retirada uma subamostra para estimativa das composições botânica da pastagem e estrutural do capim elefante, para a obtenção da massa de lâminas foliares e colmo + bainha, que foram posteriormente secas em estufa para determinação da matéria seca.

Para determinar a carga animal instantânea, procurou-se manter uma oferta de forragem de 7 e 4kg de matéria seca por 100kg de peso vivo para a massa de forragem da entrelinha e para a massa de lâminas foliares do capim elefante, respectivamente. Como animais experimentais, foram utilizadas vacas em lactação da raça Holandesa, com peso vivo médio de 565,24±33,52kg, e produção média de leite de 21,5±6,1kg dia⁻¹. Os animais foram submetidos a duas ordenhas, recebendo, em média, 5,5kg de concentrado dia⁻¹, e permanecendo nas pastagens das 9h às 15h30min e das 18h às 6h30min.

A taxa de acúmulo das pastagens foi determinada pela diferença entre a massa de forragem do pós e do pré-pastejo, dividindo o resultado pelo número de dias compreendido entre os ciclos de pastejo. A matéria seca desaparecida foi estimada pela diferença entre a massa de forragem de pré e de pós-pastejo, transformadas em porcentagem.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (sistemas forrageiros) e 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 de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade do erro. As análises foram efetuadas com auxílio do pacote estatístico SAS (1997).

O modelo matemático referente à análise das variáveis estudadas da pastagem foi representado por: $Y_{ijkl} = m + T_i + R_j(T_i) + C_k + (TC)_{ik} + \varepsilon_{ijkl}$, em que: Y_{ijkl} representa as variáveis dependentes; i - índice de tratamentos (sistemas forrageiros); j - índice de repetições (piquetes); k - índice de pastejos; m - média de todas as observações; T_i - efeito dos tratamentos; $R_j(T_i)$ - efeito de repetição dentro dos tratamentos (erro a); C_k - efeito dos ciclos de pastejo; $(TC)_{ik}$ - representa a interação entre os tratamentos e pastejos; ε_{ijkl} - erro aleatório residual (erro b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, foram realizados nove pastejos em ambos os sistemas forrageiros, quatro no período hibernal e cinco no estival. O tempo de descanso variou de 41 a 33 dias nos períodos hibernal e estival, e de ocupação de um a

dois dias. Períodos curtos de ocupação, de até três dias, e de descanso, próximo a 30 dias para espécies de ciclos hibernal e estival, estão associados à melhor qualidade da forragem (DERESZ, 2001).

Para a massa de forragem de lâminas foliares do capim elefante ao pré-pastejo (Tabela 1), houve diferença ($P \leq 0,05$) somente na avaliação efetuada no final de dezembro, com valor superior para a pastagem consorciada com trevo vermelho, havendo similaridade entre as leguminosas. Embora tenha ocorrido apenas em um pastejo, esse resultado aponta para um possível efeito da presença das leguminosas em estudo, que, nesse período, já estão contribuindo com a liberação de nitrogênio para o sistema (PERIN et al., 2003). Para a massa de colmo mais bainha, a diferença ocorrida em setembro tem pouca importância em função da baixa produção verificada. No entanto, a diferença ($P \leq 0,05$) observada no pastejo efetuado em abril para o amendoim forrageiro aponta para a mesma tendência, no período em que ocorre a maior contribuição acumulada dessa leguminosa. Também, para a fração de material morto do capim elefante, verificou-se maior massa de forragem para o sistema sob consórcio, no pastejo efetuado em abril, indicando também uma possível contribuição das leguminosas na produção do capim.

Analisando-se o material presente entre as linhas do capim elefante, observa-se que, no período hibernal, não houve diferença entre os sistemas para a massa de forragem do azevém anual. Resultado similar, mas com massa de forragem de pré-pastejo menor, foi observado por OLIVO et al. (2009), ao comparar sistemas semelhantes envolvendo amendoim forrageiro e trevo branco. Dando prosseguimento a este trabalho, STEINWANDTER et al. (2009) verificaram menor disponibilidade de azevém anual no tratamento com amendoim forrageiro, em relação ao consórcio com trevo branco.

Quanto à participação das leguminosas (Tabela 1), observa-se grande variabilidade em função das diferenças genéticas, estruturais, crescimento e dos ciclos distintos de desenvolvimento. As médias de participação foram de 40,82 e 23,10% para o amendoim forrageiro e o trevo vermelho, respectivamente, considerando-se o espaço ocupado nas entrelinhas. Esses valores são similares à recomendação indicada por THOMAS (1992), de 30%, proporcionando equilíbrio às perdas de nitrogênio do sistema e contribuindo para manter a fertilidade do solo e a produtividade em longo prazo. Considerando-se a totalidade da área, as médias respectivas são de 25,48 e 14,88%, estando próxima da recomendação de CADISH et al. (1994), de 13 e 23% de leguminosas como condição necessária para manter a sustentabilidade do sistema.

Tabela 1 - Massa de forragem (kg de matéria seca ha⁻¹) de pré-pastejo de diferentes componentes estruturais e botânicos e lotação (vacas ha⁻¹) em três sistemas forrageiros. Santa Maria, RS, 2010.

Variáveis ²	SF ¹	-----Pastejos-----											Média	CV (%)
		Jul	Ago	Set	Out	Dez	Dez	Jan	Fev	Abr				
		-----2009-----					-----2010-----							
LFCE	TE	379	0	75	192	934	692 ^b	901	982	829	554			
	AF	563	0	104	130	919	810 ^{ab}	1058	1267	1434	698	12,63		
	TV	443	0	130	158	786	858 ^a	957	1426	1284	672			
CBCE	TE	421	0	61 ^a	87	273	432	347	276	317 ^b	246			
	AF	443	0	72 ^a	42	461	592	404	514	590 ^a	358	12,34		
	TV	551	0	25 ^b	69	217	721	323	1181	486 ^{ab}	385			
MMCE	TE	114	476	335	415	253	161	232	88	80 ^b	239			
	AF	217	368	283	175	221	238	314	142	249 ^a	245	13,60		
	TV	283	680	453	254	178	170	183	197	233 ^a	292			
AZ	TE	306	934	1331	1714	-	-	-	-	-	1071			
	AF	545	1081	1270	1449	-	-	-	-	-	1086	13,84		
	TV	384	1098	1837	1192	-	-	-	-	-	1128			
LEG	TE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	AF	-	-	-	324 ^b	723	795	1062 ^a	1111	1282	883	3,17		
	TV	231	344	880	754 ^a	616	606	514 ^b	-	-	564			
PAS	TE	-	-	-	-	525	942	975	1239 ^a	1790 ^a	1094			
	AF	-	-	-	-	182	403	647	442 ^c	1542 ^a	493	12,11		
	TV	-	-	-	-	357	458	778	854 ^b	794 ^b	798			
ECE	TE	102	307	415	776 ^a	960	1060	1359 ^a	921	972	764			
	AF	56	196	433	574 ^{ab}	165	487	699 ^c	598	588	422	9,36		
	TV	165	334	365	369 ^b	461	717	1050 ^b	1000	1058	613			
MMEL	TE	316	605	510	478	637	275	403	399	423	460			
	AF	392	743	492	573	576	205	135	271	341	396	16,84		
	TV	287	786	615	426	589	274	212	472	173	445			
Lotação	TE	0,44	1,49	2,11	3,17	2,13	3,89	4,61	2,89	2,79	2,61 ^b			
	AF	0,63	1,63	2,09	3,02	1,84	3,69	4,69	3,14	3,22	2,66 ^b	1,55		
	TV	0,59	2,07	3,46	2,90	1,92	3,96	4,51	3,26	3,12	2,86 ^a			

'a b' médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

¹ TE= testemunha, constituído por capim elefante (CE) + azevém anual (AZ) + espécies de crescimento espontâneo (ECE); AF= CE + AZ + ECE+ amendoim forrageiro ; TV= CE + AZ + ECE+ trevo vermelho.

² LFCE= lâmina foliar do CE; CBCE= colmo + bainha do CE; MMCE= material morto do CE; PAS= *Paspalum* spp.; LEG= leguminosa; MMEL= material morto da entrelinha.

Peso médio das vacas: 565kg.

Com relação à produção das leguminosas, destaca-se a massa de forragem ascendente do amendoim forrageiro, com volumes elevados no final do verão e início do outono, podendo prolongar-se

nessa estação, estando dependente da ocorrência das primeiras geadas (STEINWANDTER et al., 2009). Para o trevo vermelho, destacam-se as produções no período estival até a avaliação efetuada em janeiro. Esse

desempenho deve-se, em parte, às precipitações pluviométricas que excederam as normais. Já no pastejo feito em fevereiro, não se obteve massa de forragem para o trevo vermelho, provavelmente, devido ao efeito cumulativo das temperaturas elevadas e à baixa precipitação pluviométrica, confirmando a baixa persistência da cultura diante de condições ambientais desfavoráveis, com verões secos (PAIM, 1994).

Para as espécies de crescimento espontâneo, observa-se que o *Paspalum* constitui-se no componente de maior participação, com valores mais elevados na pastagem sem leguminosas. As demais espécies de crescimento espontâneo foram constituídas por papuã (*Urochloa plantaginea*), milhã (*Digitaria sanguinalis*), guanxuma (*Sida santaremnensis*), erva-de-bicho (*Polygonum persicaria*) e a buva (*Conyza bonariensis*), confirmando-se a mesma tendência com menor presença dessas espécies nas pastagens consorciadas (SARRANTONIO, 1992). Ressalta-se que a composição botânica distinta observada entre as pastagens não implicou diferença na fração de material morto presente na entrelinha.

Já para a lotação (Tabela 1), houve diferença ($P \leq 0,05$) para a média dos pastejos, com valor superior para o consórcio constituído por trevo vermelho. Esse resultado deveu-se, notadamente, à contribuição dessa leguminosa no final do inverno. Considerando-se as lotações obtidas nos períodos hibernal, caracterizado pelo tempo de utilização do azevém anual (até outubro), e estival, os valores são semelhantes aos observados na mesma região por STEINWANDTER et al. (2009), de 2,3 a 2,4UA ha⁻¹ e de 3,72 e 4,47UA ha⁻¹, respectivamente, valendo-se de manejo similar e comparando sistemas forrageiros com amendoim forrageiro e trevo branco.

Para a porcentagem de massa de forragem desaparecida (Tabela 2), houve diferença ($P \leq 0,05$) apenas no pastejo efetuado em setembro, com menor taxa para o consórcio com amendoim forrageiro. STEINWANDTER et al. (2009) observaram valores mais baixos e irregulares com essa leguminosa em consórcio com azevém anual, na mesma região, devido ao efeito cumulativo do frio e das geadas, que influenciam na qualidade e palatabilidade dessa forragem no final do inverno. Esse resultado é confirmado na massa de forragem desaparecida com base na porcentagem do peso vivo, com taxas superiores ($P \leq 0,05$) nas pastagens sem leguminosa e com trevo vermelho, havendo inversão na avaliação efetuada em janeiro, com taxa mais elevada na pastagem com amendoim forrageiro em relação ao trevo vermelho. Os baixos valores verificados em fevereiro estão associados à diminuição na qualidade dos materiais presentes na entrelinha, em

parte, devido ao déficit hídrico ocorrido. Para as demais taxas, foram observadas diferenças normalmente influenciadas por um dos componentes da pastagem, como na taxa de desaparecimento do azevém anual, que foi menor ($P \leq 0,05$) na avaliação efetuada em setembro no consórcio com amendoim forrageiro.

Para as leguminosas, as taxas são variáveis em função das características e dos ciclos de desenvolvimento de cada forrageira, destacando-se os valores elevados do trevo vermelho nas avaliações feitas no inverno e as baixas taxas para o amendoim forrageiro em todos os pastejos. Conduzindo trabalho similar, com amendoim forrageiro e trevo branco, STEINWANDTER et al. (2009) verificaram taxas de desaparecimento para o período hibernal de 28,04 e 30,51% e para o período estival, de 46,53 e 36,76%, para as respectivas leguminosas.

Para as espécies de crescimento espontâneo, não foram observadas diferenças entre as pastagens, tanto nas avaliações quanto nas médias. Observa-se que os valores são mais baixos, se comparados com as taxas de desaparecimento do capim elefante no período estival. No entanto, deve-se destacar que algumas dessas plantas, como o papuã e o milhã apresentam bom desempenho como forrageiras.

Para os valores de matéria seca desaparecida, com base em 100kg de peso vivo, foram observadas diferenças em duas avaliações, influenciadas pela presença das leguminosas. Em setembro, a taxa foi maior na pastagem consorciada com trevo vermelho e, em janeiro, o valor foi maior na pastagem consorciada com amendoim forrageiro (Tabela 1), período em que ocorreu o ápice de sua produção e declínio do trevo vermelho que estava em fase de formação de sementes.

Para a taxa de acúmulo diário de matéria seca (Tabela 3), não foram observadas diferenças, tanto na forragem presente na entrelinha quanto na linha, verificando-se os menores valores em agosto e os maiores entre dezembro e fevereiro, com um valor médio de todos os sistemas próximo a 53kg ha⁻¹. Taxas entre 50,8 e 119,4kg ha⁻¹ foram observadas por MISSIO et al. (2006), em trabalho conduzido na mesma região com a cultivar Taiwan, manejada singularmente, entre janeiro e março e adubada com 90kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia. Valores similares aos do presente trabalho, de 37,38kg ha⁻¹dia⁻¹ para o período hibernal, e 62,6kg ha⁻¹ dia⁻¹ para o período estival, foram observados por STEINWANDTER et al. (2009), em pastagens consorciadas com distintas leguminosas.

Para a taxa de acúmulo do azevém anual, o valor médio das pastagens, próximo a 30kg ha⁻¹dia⁻¹, é considerável por ser apenas parte da produção do

Tabela 2 - Porcentagem de matéria seca desaparecida da pastagem, dos componentes estruturais do capim elefante (CE) e dos componentes botânicos da entrelinha (EL) em três sistemas forrageiros. Santa Maria, RS, 2010.

Variáveis ²	SF ¹	-----Pastejos-----										Média	CV (%)
		Jul	Ago	Set	Out	Dez	Dez	Jan	Fev	Abr			
		-----2009-----					-----2010-----						
-----Porcentagem de MS desaparecida-----													
MFT	TE	29,13	29,14	48,15 ^a	46,67	47,38	31,09	37,24	23,40	33,90	36,23	5,31	
	AF	40,22	47,13	16,35 ^b	30,74	38,56	19,74	43,99	23,25	47,41	34,15		
	TV	56,14	50,82	57,74 ^a	36,57	34,38	24,52	27,25	19,21	35,45	38,01		
MFL	TE	31,15	0,00	61,58	68,35	73,46	59,60	67,98	58,02	67,80	43,13	17,74	
	AF	35,41	0,00	11,43	53,11	53,19	34,99	68,08	31,68	68,37	39,58		
	TV	62,99	0,00	42,87	51,59	60,30	43,56	50,46	29,80	62,45	44,89		
MFEL	TE	26,33	62,34	45,02 ^{ab}	41,59	28,36	15,44	20,57	6,16	20,87	29,63	1,99	
	AF	46,32	55,73	16,91 ^b	28,38	20,13	6,07	26,79	16,25	31,14	27,56		
	TV	48,58	64,26	57,82 ^a	33,95	19,03	7,72	15,53	5,65	16,48	29,89		
LFCE	TE	38,31 ^b	0,00	41,83	70,19	76,77	62,92	80,84	80,80	86,65	59,81	3,02	
	AF	28,10 ^b	0,00	23,82	66,92	62,60	47,40	81,45	71,28	86,95	52,05		
	TV	66,71 ^a	0,00	47,11	67,37	66,43	47,71	71,72	69,28	86,98	58,20		
AZ	TE	26,91	57,31	39,59	46,12 ^a	-	-	-	-	-	42,48	10,89	
	AF	68,91	66,71	16,03	11,82 ^c	-	-	-	-	-	40,87		
	TV	48,56	68,80	53,20	26,61 ^b	-	-	-	-	-	49,29		
LEG	TE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,35	
	AF	-	-	-	39,25	26,73	4,62	32,24	11,52	41,06	26,90		
	TV	63,61	81,12	74,40	35,50	20,04	4,57	54,08	-	-	47,61		
ECE	TE	27,91	67,02	45,50	61,54	47,24	14,29	30,04	2,71	6,26	32,24	13,11	
	AF	37,53	47,02	17,31	48,55	18,65	13,45	43,43	32,07	66,35	37,48		
	TV	62,60	82,47	46,20	33,31	16,25	12,57	35,80	13,14	34,59	37,43		
MSD	TE	2,39	4,36	3,86 ^a	3,62	3,17	2,23	2,54 ^{ab}	1,49	2,25	2,88	4,19	
	AF	3,29	3,90	1,27 ^b	2,23	2,69	1,46	3,01 ^a	1,52	3,17	2,51		
	TV	4,83	4,49	4,48 ^a	2,73	2,26	1,85	1,81 ^b	1,44	2,36	2,92		

^a 'a' médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

¹ TE= testemunha, constituído por capim elefante (CE) + azevém anual (AZ) + espécies de crescimento espontâneo (ECE); AF= CE + AZ + ECE+ amendoim forrageiro; TV= CE + AZ + ECE+ trevo vermelho.

² MFL= massa de forragem da linha; MFEL= massa de forragem da entrelinha; LFCE= lâmina foliar do CE; LEG= leguminosa; MMEL= material morto da entrelinha; ECE= espécies de crescimento espontâneo; MSD= matéria seca desaparecida com base em 100kg de peso vivo.

período hibernar. Resultado superior, com 37,8kg ha⁻¹ dia⁻¹, foi obtido por SILVA et al. (2005) em aveia e azevém anual, utilizando 100kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Para as leguminosas, as taxas de acúmulo de forragem foram semelhantes, sendo, em média, de 11,09kg ha⁻¹ dia⁻¹. Comparativamente, observa-se menor

variabilidade nas taxas obtidas com amendoim forrageiro em relação ao trevo vermelho, implicando condição mais favorável para se manter oferta de forragem de qualidade no decorrer dos pastejos, considerando o elevado valor nutritivo dessa leguminosa (OLIVO et al., 2009).

Tabela 3 - Taxa de acúmulo diário da pastagem (TAD), da linha (TAL), da entrelinha (TAE), de lâminas foliares do capim elefante (TACE), dos componentes botânicos constituídos por azevém anual (TAZ), leguminosas (TALEG), *Paspalum* (TAPAS) e das espécies de crescimento espontâneo (TAECE) em três sistemas forrageiros. Santa Maria, RS, 2010.

Variáveis	SF ¹	-----Pasteios-----								Média	Produção (t ha ⁻¹)	CV (%)
		Ago	Set	Out	Dez	Dez	Jan	Fev	Abr			
		-----2009-----				-----2010-----						
Acúmulo diário de MS (kg ha ⁻¹)												
TAD	TE	30,18	48,69	63,97	49,33	85,23	61,21	33,32	37,51	51,18	17,14	9,11
	AF	34,18	50,07	37,85	46,31	66,46	62,96	56,10	47,36	50,16	16,80	
	TV	46,17	97,22	52,11	36,31	78,26	55,03	61,56	38,37	58,13	19,47	
TAL	TE	0,01	4,76	8,04	25,02	34,67	34,07	22,99	17,12	18,33	6,14	14,50
	AF	0,01	6,13	2,44	29,45	32,17	27,49	36,57	25,63	19,98	6,69	
	TV	0,01	5,43	5,70	20,27	51,88	22,85	52,83	20,54	22,43	7,52	
TAE	TE	30,18	43,93	55,93	24,31	50,55	27,13	10,32	20,39	32,84	11,00	9,52
	AF	34,18	43,94	35,40	16,86	34,29	35,47	19,52	21,72	30,17	10,11	
	TV	46,17	91,79	46,41	16,04	26,37	32,18	8,72	17,83	35,69	11,96	
TACE	TE	0,01	2,62	5,65	19,65	20,71	27,21	21,55	15,36	14,09	4,72	14,17
	AF	0,01	3,61	2,10	19,59	20,38	26,69	28,82	25,58	15,51	5,31	
	TV	0,01	4,55	3,84	16,51	26,38	21,48	30,81	20,53	15,85	5,20	
TAZ	TE	22,58	32,50	34,68	-	-	-	-	-	29,92	10,02	28,07
	AF	29,14	31,65	15,09	-	-	-	-	-	25,29	8,47	
	TV	29,01	52,61	19,27	-	-	-	-	-	33,63	11,27	
TALEG	TE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,22
	AF	-	-	12,31 ^b	11,96	12,26	12,76 ^a	10,61	7,17	11,18	3,74	
	TV	8,31	28,42	20,13 ^a	2,92	4,98	1,23 ^b	-	-	11,00	3,68	
TAPAS	TE	-	-	-	11,75	24,13	8,07	9,30 ^a	19,17	14,61 ^a	4,89 ^a	11,59
	AF	-	-	-	4,08	6,79	10,99	0,01 ^b	9,62	6,29 ^b	2,11 ^b	
	TV	-	-	-	8,00	5,34	13,65	0,01 ^b	13,46	8,09 ^b	2,71 ^b	
TAECE	TE	7,60	11,42	21,24	12,56	26,41	18,44	1,02	1,22	12,49	4,18	12,32
	AF	5,04	12,29	7,99	0,82	15,23	11,71	8,91	4,92	8,36	2,80	
	TV	8,84	10,76	6,99	5,11	16,04	17,29	8,72	4,36	9,76	3,27	

'a b' médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

¹ TE= testemunha, constituído por capim elefante (CE) + azevém anual (AZ) + espécies de crescimento espontâneo (ECE); AF= CE + AZ + ECE+ amendoim forrageiro; TV= CE + AZ + ECE+ trevo vermelho.

Para as espécies de crescimento espontâneo, houve diferença (P ≤ 0,05) para o *Paspalum* spp., maior componente dessa fração, com valores mais baixos no consórcio com as leguminosas, confirmando a ação delas no controle da vegetação espontânea (SARRANTONIO, 1992).

Quanto à produção de forragem, não houve diferenças entre os sistemas, verificando-se um valor médio de 18t ha⁻¹ de matéria seca. STEINWANDTER et al. (2009) encontraram valores médios superiores, com 23t ha⁻¹ de matéria seca, em pastagens consorciadas com distintas leguminosas, mas usando maior quantidade de adubação nitrogenada.

CONCLUSÃO

Os sistemas forrageiros constituídos por espécies de ciclos distintos, implantados e manejados com tecnologias e insumos que proporcionam baixo impacto ambiental, demonstram complementaridade e baixa variabilidade na produção de forragem. A taxa de acúmulo de matéria seca do trevo vermelho foi superior, proporcionando uma diminuição do crescimento das espécies de crescimento espontâneo, com a inclusão de leguminosas no sistema forrageiro.

A inclusão de leguminosas aos sistemas implica efeitos sinérgicos, com redução de espécies de crescimento espontâneo e melhoria do desempenho animal, evidenciado no melhor desempenho do consórcio com trevo vermelho.

REFERÊNCIAS

- CADISH, G. et al. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, v.28, n.1, p.43-52, 1994.
- CASTILHO, A.R. Potencial produtivo de ecotipos de *Arachispintoi* em el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia. **PasturasTropicales**, v.23, n.1, p.19-24, 2001.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], v.30, n.2, p.461-469, 2001. ISSN 1806-9290. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n2/5489.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2011. doi: 10.1590/S1516-35982001000200024.
- MISSIO, R. et al. Massa de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim elefante *Pennisetum purpureum*, Schum (cv. 'Taiwan') e desempenho animal. **Ciência Rural**, [online], v.36, n.4, p.1243-1248, 2006. ISSN 0103-8478. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n4/a30v36n4.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2011. doi: 10.1590/S0103-84782006000400030.
- OLIVO, C.J. et al. Produção de forragem e carga animal em pastagens de capim elefante consorciadas com azevém, espécies de crescimento espontâneo e trevo-branco ou amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [online], v.38, n.1, p.27-33, 2009. ISSN 1806-9290. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n1/a04v38n1.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2011. doi: 10.1590/S1516-35982009000100004.
- PAIM, N.R. Melhoramento genético de leguminosas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M. et al. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.893-908. (Série atualização em zootecnia, 10).
- PERIN, A. et al. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [online], v.38, n.7, p.791-796, 2003. ISSN 0100-204X. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v38n7/18200.pdf>>. Acesso em: 09jun 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2003000700002.
- SARRANTONIO, M. Opportunities and challenges for the inclusion of soil-improving crops in vegetable production systems. **HortScience**, v.27, n.7, p.754-758, 1992.
- SAS INSTITUTE, SAS. **User's guide: statistics**. Version 6.11. Cary, 1997. 842p.
- SILVA, A.C.F. et al. Alternativa de manejo de pastagem hibernal: níveis de biomassa de lâmina foliar verde. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [online], v.34, n.2, p.472-478, 2005. ISSN 1806-9290. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n2/25458.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2009. doi: 10.1590/S1516-35982005000200014.
- STEINWANDTER, E. et al. Produção de forragem em pastagens consorciadas com diferentes leguminosas sob pastejo rotacionado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [online], v.31, n.2, p.131-137, 2009. ISSN 1807-8672. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/6238/6238>>. Acesso em: 17 jan. 2011. doi: 10.4025/actascianimsci.v31i2.6238.
- 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. et al. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, n.1, p.194-203, 1944.